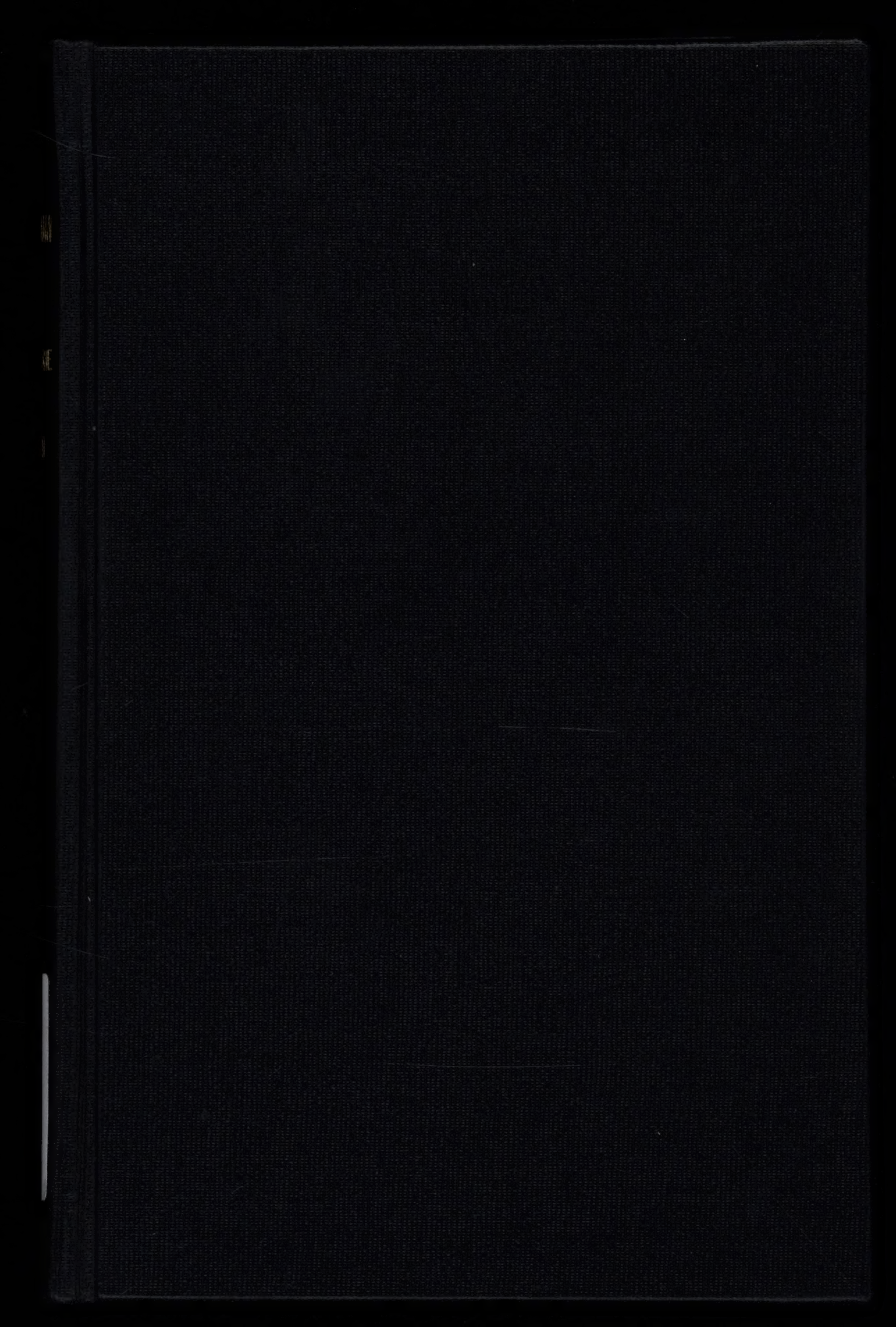
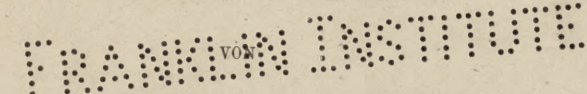


DIE

TECHNOLOGIE DER WIRKEREI

FÜR

TECHNISCHE LEHRANSTALTEN
UND ZUM SELBSTUNTERRICHT



VON

PROF. GUSTAV WILLKOMM,
DIRECTOR DER WIRKSCHULE ZU LIMBACH IN SACHSEN.

ERSTER THEIL,
ENTHALTEND DIE ELEMENTE DER HANDWIRKEREI UND DIE WAAREN-UNTERSUCHUNGEN.

MIT 8 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN IN BESONDERER MAPPE.

ZWEITE AUFLAGE.

LEIPZIG,
VERLAG VON ARTHUR FELIX.
1887.

HERRN

GEHEIMEN REGIERUNGSRATH DR. HÜLSSE

IN DRESDEN,

MEINEM HOCHGEEHRTEN LEHRER,

WELCHER MIR DIE ERSTE ANREGUNG UND GELEGENHEIT GAB
ZU THEORETISCHEN ARBEITEN IN DER WIRKEREI,

WIDME ICH

DIE FOLGENDE ZUSAMMENSTELLUNG DERSELBEN,

ALS ZEICHEN MEINER HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT.

G. WILLKOMM.

Vorwort.

Die Literatur der Wirkerei enthält meines Wissens noch nicht eine geordnete, in Zeichnung und Beschreibung deutliche Zusammenstellung aller bekannten Wirkereiarbeiten und -Maschinen; die vollständigsten Abhandlungen darüber befinden sich 1. in dem Buche: »Der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch« von Langsdorf und Wassermann, Erlangen 1805, und 2. unter dem Titel »Strumpfwirkerei« im 18ten Bande von Prechtl's technologischer Encyclopädie, Stuttgart 1852 — beide Bücher theilen indess auch das, zur Zeit ihres Erscheinens Bekannte aus der Wirkerei nicht vollständig mit und reichen überdiess nicht bis in die neueste Zeit, in welcher die wichtigsten Erfindungen, namentlich der mechanischen Wirkerei, gemacht worden sind. Ich habe es deshalb unternommen, meine »Vorträge über Wirkereitechnologie an hiesiger Fachschule für Wirkerei« so zu bearbeiten, dass sie auch einem grösseren Leserkreise nützlich sein können, und übergebe in den folgenden Blättern vorläufig den ersten Theil derselben: »Die Elemente der Handwirkerei« und »die Waarenuntersuchungen« dem Publikum zur Benutzung, eine milde Beurtheilung desselben erbittend und hoffend, dass ich mit der Zeit in einem zweiten Theile auch eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Arbeiten und Maschinen aus der mechanischen Wirkerei werde liefern können.

Auf diesen zweiten Theil verweisen die Andeutungen der Formen der Gebrauchsgegenstände auf Seite 65 und 66, so wie die Pressmuster an französischen Rundstühlen auf Seite 87.

Die, auf Seite 55 und folgende, angestellten Erörterungen und die erhaltenen Resultate über Beziehungen der Garn- und Stuhlnummern zu einander sollen nicht etwa eine untrügliche Vorschrift bilden, werden aber gewiss dem Anfänger als nützlicher Anhalt dienen.

Die Namen von Waaren und Fadenverbindungen, welche ich angegeben habe, sind nicht allgemein angenommen, sondern nur in den Gegenden in Gebrauch, in welchen die betreffenden Stoffe gearbeitet werden und bisweilen an verschiedenen Orten verschieden.

Die mir bekannten technischen Ausdrücke der englischen und französischen Sprache habe ich mit angegeben; zur Vervollständigung dieser Sammlung werde ich jede Mittheilung dankbar annehmen und verwerthen, welche mir von besser unterrichteten Lesern zugeht.

Am Ende des Buches sind die Namen einiger Schriften über Wirkerei, die Zeiten der wichtigsten Erfindungen und die Namen der Erfinder zusammengestellt, sowie die in der Handwirkerei gebräuchlichsten technischen Bezeichnungen, alphabetisch geordnet, beigefügt worden.

Für die Zeichnungen habe ich, soweit dieselben nicht blosse Skizzen sein sollen, den Maassstab in der üblichen Weise, durch Beisetzung von Brüchen angegeben: $^1/_2$ bedeutet da »halbe natürliche Grösse« der betreffenden Maschine oder Vorrichtung, $^1/_1$ natürliche Grösse, $^2/_1$ doppelte wirkliche Grösse u. s. f.

Damit man nicht blos, wie gewöhnlich, die Zeichnungen zum Texte, sondern auch umgekehrt die Beschreibung zu irgend welchen Figuren ohne Ueberschriften der letzteren, leicht finden könne, so habe ich endlich noch einen »Führer von den Zeich-

nungen zum Texte« beigefügt, d. h. in einer Tabelle die Nummern der Figuren und die Seitenzahlen des betreffenden beschreibenden Textes neben einander gestellt.

Mängel, welche das Buch noch zeigt, und Irrthümer, welche sich etwa in dasselbe eingeschlichen haben, werde ich gern beseitigen, wenn die geehrten Leser mich auf dieselben aufmerksam machen wollen; ich werde also hierauf bezügliche Mittheilungen immer dankbar annehmen und gewissenhaft verwerthen.

Limbach, im März 1875.

G. Willkomm.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die gute Aufnahme, welche dem Buche bisher bereitet worden ist, rechtfertigt die Annahme, dass die Interessenten der Wirkerei mehr und mehr den Werth und die Nothwendigkeit erkennen, sich mit den gesammten Wirkereiarbeiten bekannt zu machen, um mit Beruhigung den verschiedensten an sie gestellten Anforderungen entgegensehen zu können. Eine Beihilfe hierzu in erhöhtem Maasse zu gewähren ist die Aufgabe der neuen Bearbeitung gewesen. Dieselbe kann schon deshalb nicht wesentlich von der ersten Arbeit abweichen, weil der vorliegende erste Theil nur die Einführung in die Wirkerei, die Erklärung ihrer Elemente, die Handstuhlarbeiten und die Anleitung zu Waarenuntersuchungen enthält, welche nicht durch erhebliche Neuerungen bereichert worden sind. Nur die Art der Darstellung ist thunlichst verbessert und Lücken sind möglichst ausgefüllt worden, auch die Angaben technischer Ausdrücke in fremden Sprachen haben eine grosse Bereicherung erfahren und es hat hierzu die vor Jahresfrist erschienene vorzügliche Uebertragung des Werkes in die englische Sprache durch Herrn W. T. Rowlett in Leicester wesentlich mit beigetragen.

Möge auch die neue Ausgabe des Werkchens den Anforderungen der geehrten Leser genügen!

Limbach im Juli 1886.

Prof. **G. Willkomm.**

Inhaltsverzeichniss.

Berichtigungen.

Seite 2 Zeile 23 von unten lies Bobbin statt Bobin.
» 6 » 13 » » » jack sinkers statt jack, sinkers.
» 67 » 14 » » » Plüschhenkel statt Plüschschenkel.
» 144 bei Locking bar » 33 statt 38.

Führer von den Zeichnungen zum Texte.

Einleitung.

Die Technologie ist die Beschreibung der Gewerbthätigkeit der Menschen, also die Aufzählung derjenigen Verfahrungsarten und Hilfsmittel, durch welche rohe Naturproducte zu Gebrauchsgegenständen umgearbeitet werden. Je nachdem bei dieser Arbeit mehr die äussere Form oder mehr die innere chemische Zusammensetzung der Naturproducte umgeändert wird, gehört sie entweder in das Gebiet der mechanischen oder der chemischen Technologie. Die mechanische Technologie behandelt die Bearbeitung der Metalle, des Holzes und der Faserstoffe. Letztere, die Fasern aus dem Pflanzen- oder Thierreiche, sind in der Hauptsache: die Baumwolle, Wolle, Haare, Seide und der Lein; aus ihnen entstehen Gebrauchsgegenstände entweder unmittelbar durch Bearbeiten der Fasergemenge in Wasser unter Beifügung von Klebmitteln (Papier- und Filzfabrikation), oder mittelbar dadurch, dass man erst die Fasern zu Fäden vereinigt (Spinnerei) und aus diesen dann Gebrauchsgegenstände arbeitet (das Zusammendrehen, ferner das Knüpfen, Weben, Klöppeln, Stricken, Häkeln, Wirken). Von den letzteren Arbeiten sind wohl die des Webens und Wirkens die bedeutendsten geworden; für die allgemeine Bezeichnung ihrer Producte hat bei uns der Ausdruck »Gewebe« weitgehende Verwendung gefunden. Wenn man nun mit dem Worte »Gewebe« allgemein jede Verbindung fadenförmiger Körper unter einander bezeichnet, so sind auch die gewirkten Stoffe Gewebe und zwar sogenannte Maschengewebe; im engeren Sinne besteht aber ein Gewebe aus einer Anzahl von, zumeist parallelen, Fäden (der Kette, *warp*, *la chaîne*), welche zusammengehalten werden durch die, rechtwinklig sie kreuzenden, Lagen eines einzelnen Fadens (des Schussfadens, *weft*, *la trame*), ohne dass dieser mit jedem Kettenfaden fest verknüpft wird — und ein gewirkter Stoff oder ein »Gewirke« (*knitted web*; *tricotage*) entsteht durch die Verbindung entweder nur eines Fadens mit sich selbst oder mehrerer Fäden unter einander. Hiernach theilen sich auch die Wirkwaaren in zwei Hauptgruppen: Kulirwaaren (Erklärung des

Wortes siehe Seite 8 und 11; *frame work knitted fabrics*; *tricot ordinaire, tissu cueillé*), welche nur mit einem Faden hergestellt werden und Kettenwaaren (*warp loom fabrics, warp fabric*; *tricot à chaîne, tissu chaîne*), zu denen eine Kette (viele parallel liegende Fäden) verarbeitet wird.

Kapitel I.

Elemente der Wirkerei.

Die Verbindungen der Fäden in den verschiedenen, aus letzteren zusammengesetzten Stoffen sind in der Hauptsache etwa folgende: In gewebten Waaren liegen die Fäden, rechtwinklig sich kreuzend, abwechselnd unter und über einander, (seltener zu Paaren um einander herum gedreht), ohne fest an einander gebunden zu sein; geknüpfte Waaren, von einer Maschine, oder von der Hand im Rahmen gearbeitet, enthalten die Fäden recht- oder schiefwinklig sich kreuzend, an den Kreuzungstellen aber fest mit einander verbunden, verknüpft; geklöppelte Waaren (*Bobin net, le tissu tulle, tissu à fuseau*) entstehen durch Verarbeitung einer Kette, deren Fäden, zu je zweien oder mehreren, einander genähert und um einander herum gedreht werden — von allen diesen Stoffen unterscheiden sich nun die Wirkwaaren wesentlich dadurch, dass ihre Fäden zu regelmässig wiederkehrenden schleifenförmigen Lagen gebogen sind, welche in einander hängen und welche man Maschen nennt. Man versteht hierbei unter dem Ausdrucke »Masche« (*loop, la maille*) s. Fig. 1, *a b c*, eine, aus dem Faden gebogene, Schlinge von der Form zweier, symmetrisch zu einander stehender S, *ab* und *bc* (Sƨ), welche in dieser Form erhalten wird durch das Einhängen anderer Fadenlagen an den vier Stellen *d*, an denen der Faden der beiden S umgebogen ist. Da der letztere zur Herstellung der Maschenformen nicht geradlinig gestreckt liegt, sondern vielfach umgebogen ist, so lässt sich eine solche Maschenverbindung (bisweilen ein Maschengewebe *looped fabrics, tissu à maille*) leicht nach allen Seiten hin ausziehen, die Steifigkeit und zum Theil auch die Elasticität des Fadens suchen aber immer die ursprünglichen Lagen, in denen letzterer angeordnet wurde, wieder herzustellen, d. h. die Waare selbst ist elastisch. Es ist diess die wichtigste Eigenschaft der Maschenwaare, da letztere durch dieselbe zu Kleidungsstücken geeignet gemacht werden, welche dicht an die Körpertheile sich anschliessen sollen; die Wirkerei liefert also Stoffe oder Gebrauchsgegenstände, welche nach allen Seiten hin elastisch sind, diese haben allerdings dabei den Uebelstand, gegenüber anderen Waaren, dass ein gerissener Faden, beim Aus-

spannen des Stoffes, leicht durch mehrere Maschenlagen sich hindurchzieht, also eine unverhältnissmässig grosse Oeffnung verursacht.

Nur das Stricken und Häkeln endlich ergiebt dieselben Maschenverbindungen wie das Wirken, und zwar ist gestrickte Waare nahezu oder bisweilen vollständig gleich der Kulirwaare, und gehäkelte Stoffe sind mehr den Kettenwaaren ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied ist hier indess in der Art der Herstellung bemerklich: während 1. beim Stricken und Häkeln jede neue Masche dadurch entsteht, dass man den Faden als Schleife durch eine alte Masche hindurchzieht, so ist beim Wirken der Vorgang umgekehrt: der Faden wird zunächst zur Schleife gebogen und über diese wird, zur Erhaltung ihrer Form, die alte Masche übergeschoben (s. genauer Seite 7 und folgende); während 2. beim Stricken und Häkeln immer nur je eine Masche neben der anderen entsteht, so wird beim Wirken eine ganze Reihe Maschen, so lang als das Gewirke breit ist, neben einander mit einem Male hergestellt und vertikal an die alte Reihe angeschlossen. Zum Handstricken (*hand knitting*, *tricoter à la main*) braucht man immer zwei dünne Stäbchen aus Holz oder Metall, die Stricknadeln, Fig. 2 und 3, *AB* und *CD*; von denen das eine, *AB*, die alten Maschen *a* aufgehängt enthält, währen man mit dem anderen, *CD* durch je eine solche alte Masche der Reihe nach hindurchsticht, den Faden mit ihm umbiegt und durch *a* hindurchzieht, so dass er in Form der neuen Masche *b* auf dem Stäbchen *CD* hängt, worauf man sofort die alte Masche *a* von *AB* abschiebt.

Zum Häkeln benutzt man nur ein Stäbchen mit angebogenem oder eingefeiltem Endhaken, die Häkelnadel Fig. 4 und 5 *AB*; man hält die Waare *C* mit der einen Hand, fährt mit *AB* durch die letzte Masche *a* hindurch, erfasst mit *A* den Faden und zieht ihn durch *a* hindurch, sodass er als neue Masche *b* (Fig. 5) auf *AB* hängt; das hierdurch entstehende Maschenband vereinigt man für dichte Waare bei jeder Masche und für durchbrochene Waare erst nach mehreren Maschen mit der schon fertigen Waare, indem man mit *AB* nicht nur durch die letzte Masche *a*, sondern zugleich durch eine Masche der alten Waare mit sticht und die neue Masche durch beide alte dergleichen hindurchzieht.

Zum Wirken (*frame work knitting*; *tricoter au métier*) endlich hat man zunächst für jede Masche einer Reihe in der Breite des Gewirkes ein Stäbchen, auch Nadel genannt, nöthig, ausserdem aber noch weitere Stücke, da man das Biegen und Bewegen des Fadens nicht direct mit der Hand bewirkt; es besteht also der Apparat zur Maschenbildung in der Wirkerei aus mehreren Theilen und es sind dieselben für Kulir- oder für Kettenwirkerei nicht genau einander gleich, wie folgende Zusammenstellungen verdeutlichen:

1*

A. Die Maschenbildung der Kulirwaare.

a. Mit Hilfe der gewöhnlichen Hakennadeln.

1. Die Kulirwaare wird, wie schon Seite 1 angegeben ist, gleich der gestrickten Waare, mit nur einem Faden gearbeitet; zu dessen Führung und Bewegung während der Arbeit je einer Maschenreihe sind folgende Theile nöthig:

aa. Die Nadel (*needle; la aiguille*) wird bisweilen Stuhl- oder Haken- oder Spitzennadel genannt, zum Unterschiede von anderen, in der Wirkerei noch vorkommenden Drahtstäbchen, welche auch allgemein den Namen »Nadeln« führen. Die Figuren 6 und 7 auf Tafel 1 zeigen eine solche Stuhl- oder Hakennadel in natürlicher Grösse und die Figuren 8 und 9 vergrösserte Theile derselben; es sind diess Drahtstäbchen, welche man an einem Ende, *b*, entweder flach geschlagen, wie Fig. 7 oder zu einem kurzen Haken rechtwinklig umgebogen hat, wie Fig. 7 punktirt zeigt, während sie am anderen Ende, *a*, schwach gefeilt und zu einem langen Haken (*hook; le crochet*) umgebogen sind; der Nadelschaft hat unter der Spitze des Hakens *a* eine Nuth oder Rinne (*groove; la chasse*, oder auch *le chas* oder *la cavité*), die Zasche, (auch Zarsche, Zschasche oder Schasse genannt), in welche man die Hakenspitze eindrücken kann, wie Fig. 8, punktirt, zeigt. Man braucht zum Wirken im Allgemeinen so viele Nadeln, neben einander liegend, als Maschen in der Breite des Gewirkes vorkommen, also, im Vergleiche mit dem Stricken, eine bedeutende Anzahl; sie sind für den Gebrauch so angeordnet, dass sie alle parallel neben einander in einer wenig geneigten Ebene, ihre Enden daher in einer geraden Linie liegen; ihre hinteren Enden werden auf einer Schiene fest geklemmt, während die vorderen Enden vor dieser Schiene vorstehen (Fig. 12). Diese Nadeln wurden früher aus Eisendraht, und werden jetzt zumeist aus Stahldraht hergestellt; ihre Fabrikation bildet einen Industriezweig für sich, welcher indess der Wirkerei deshalb sehr nahe liegt, weil nicht nur der Maschinenbauer für die neuen Wirkmaschinen, sondern auch der Wirker sehr oft solche Nadeln braucht zum Ersatze für solche, welche in einer Maschine unbrauchbar geworden sind. Sowie nun jeder Arbeiter nicht nur die Anwendung seines Handwerkszeuges, sondern auch dessen beste Beschaffenheit und Herstellungsart kennen sollte, so ist auch dem Wirker die Bekanntschaft mit der Anfertigung der Elementarstücke seiner Maschinen, welche in fast allen Exemplaren der letzteren gleichmässig sich vorfinden, sehr nöthig und ich halte deshalb für geboten, dieser Fabrikationen auch hier zu gedenken:

Die Nadelfabrikation ist noch durchgängig Handarbeit; Maschinen sind wohl versuchsweise, nicht aber mit Erfolg dafür benutzt worden. Der Draht (dessen Stärkebestimmung siehe Seite 13 und folgende) wird

von der Rolle abgezogen und mit der Scheere in gleichlange Stücke geschnitten; diese Stücke werden durch Rollen zwischen zwei Platten möglichst gerade gerichtet und erhalten an der rechten Stelle die Nuth (Zschasche) durch einen Meissel eingedrückt. Man legt zu dem Zwecke jedes Stäbchen einzeln in die seichte Rinne einer Platte in einem Pressgestell, setzt einen, in einer Führung gehenden Meissel darauf und schlägt diesen mit dem Handhammer oder presst ihn mit einer Schraube ein, sodass der runde Nadelschaft durch den keilartig eingetriebenen Meissel etwas breit gedrückt wird und die Nuth erhält, sein Querschnitt also wie Fig. 7 aussieht. Eine Maschine zur Verrichtung der bisher genannten Arbeiten: Abschneiden des Drahtes in bestimmten Längen und Eindrücken der Nuth, wurde 1858 vom Stuhlbauer Gottlebe in Wittgensdorf in Sachsen erfunden und im polytechnischen Centralblatte, Jahrgang 1858, von mir gezeichnet und beschrieben — sie ist aber nicht zur eigentlichen Verwendung in der Fabrikation gelangt. Die Drahtstäbchen werden nun weiter an dem einen Ende zu einer Spitze ausgefeilt und zwar einseitig, wie Fig. 6 zeigt, sodass an einer Seite die äussere harte Rinde des Drahtes stehen bleibt, damit, wenn man dieses Ende zu einem Haken umbiegt, die Biegungsstelle möglichst elastisch ist oder federt. Das Ausfeilen mit der Hand, wobei man jede Nadel einzeln bearbeitet, ist durch Fraisen auf Fraismaschinen zu ersetzen versucht worden, bislang aber nicht mit Erfolg. Die Endspitzen werden durch Schleifen gleichmässig rund zugespitzt, wobei man mehrere Nadeln gleichzeitig mit der Hand an den Schleifstein hält, sie zwischen den Fingern dreht und zugleich auch die lang gefeilte Strecke mit glatt schleift. Das Umbiegen des langen Hakens geschah früher fast ganz aus freier Hand mit einer Zange, welche eine Stellung enthielt für die richtige Länge des umzubiegenden Stückes *a* Fig. 7 (der Bart, englisch *barb* oder *beard*, französisch *la barbe*, genannt); die Länge *a* ist veränderlich von etwa 8 bis 20^{mm} für die feinsten und stärksten Sorten; (s. weiter darüber Seite 13) das Stück *a* hat für Eisennadeln die Form Fig. 7, für Stahlnadeln die von Fig. 8 (s. weiter unten); jetzt benutzt man, namentlich für die Stahlnadelfabrikation, folgende Vorrichtung zum Biegen der Haken (Biegmaschine): Auf eine, am Arbeitstische angeschraubte Platte *A*, Fig. 10 und 11, wird die Nadel in eine seichte Rinne eingelegt, und durch die Platte *B* überdeckt, während man sie noch mit der Hand hält; darauf wird der Theil *C*, welcher eine Verlängerung der Platte *A* bildet und um *DD* drehbar ist, mit der Hand durch eine Zugschnur schnell um eine halbe Umdrehung herumgeklappt, sodass er den Bart umbiegt. Dabei giebt die Platte *A* mit *C* die nöthigen Längenmaasse und die Dicke der Platte *B* giebt die Weite der Hakenöffnung an. Der Nadelbart liegt nun nicht ganz parallel, sondern nach der Spitze hin wenig aufsteigend gegen den Nadelschaft; die Spitze selbst ist aber wieder abwärts geneigt. Bisweilen formt man auch den Bart mit der Handzange nach einer Wellen-

linie (wie in Fig. 7), so bei Eisendrahtnadeln, von denen man sich dann erhöhte Elasticität des Bartes verspricht, oder für Nadeln zu Fangmaschinen, ehedem auch für solche zu Kulirstühlen mit Deckmaschinen, welche während der Arbeit bisweilen die Fadenschleifen im vordersten Hakenende halten sollen, weshalb man dort den Hakenraum etwas verengt. Das hintere Ende der Nadeln wird nun an solchen, die man durch Bleie im Wirkerstuhle befestigt, breit geschlagen, und zwar mit dem Handhammer auf einem gerieften Ambos, an solchen aber, welche man ohne Bleie befestigt, wird das hintere Ende auf ein kurzes Stück rechtwinklig umgebogen mit einer Zange, welche eine Führung enthält zum Einspannen der Nadel in der Richtung, dass der hintere Endhaken genau entgegengesetzt dem vorderen langen Haken abgebogen wird. Stahlnadeln werden in der Regel noch gehärtet: Man erhitzt sie in einzelnen Partieen in schmiedeeisernen Kapseln (Stücke von Flintenläufen, welche an einem Ende fest vernietet und mit Handgriff versehen sind, am anderen Ende durch eine Schraube dicht verschlossen werden können, sodass die Luft keinen Zutritt in die Kapsel erhält) bis zur Rothgluth, öffnet dann die Kapsel, schüttet die Nadeln in geschmolzenes Fett und siedet sie weiter in Oel, wobei sie bis zur richtigen Härte nachgelassen werden. Endlich polirt man die Nadeln noch in grösseren Mengen durch Mischen mit Sägespähnen, Feilspähnen und Drehen in einer Scheuertonne oder Bewegen in einem Lederschlauche; dabei hängen sie sich leicht in einander, müssen also vorsichtig ausgesucht und, zum Theil, nachgerichtet werden.

bb. Die Platine (*sinker; la platine*) ist ein dünnes Blechstück von der Form der Fig. 12 *aa* oder *ab*. Es sind eben so viele Platinen als Nadeln erforderlich und je eine der ersteren steht zwischen zweien der letzteren. Man nennt bisweilen, indem man die Platinenform mit der Seitenansicht eines Gesichtes vergleicht, den Vorsprung *c* die Nase (*nib, catch; le bec*), den hinteren *d* das Kinn (*chin, neb; le dessous du bec*) und den Einschnitt *e* die Kehle (*throat; la gorge*) der Platinen, oder man nennt endlich auch *d* den Platinen-Schnabel (*beak*). Oft sind die Platinen zweierlei Art: fallende Platinen (*jack, sinkers; platines abaissenses*) *aa* in Fig. 12 und *a* in Fig. 13, welche am oberen Ende durch Hebel gehalten werden und von denen jede einzeln durch ihren Hebel auf- und abwärts bewegt werden kann, und stehende Platinen (*lead sinkers* oder *dividing sinkers; platines fixes*) *ab* in Fig. 12 und *b* in Fig. 13, welche alle gemeinschaftlich durch Bleistücke an eine Schiene befestigt werden und nur mit dieser alle gleichzeitig sich bewegen können; beide Arten sind, ausser in ihrer Befestigungsweise (*a* und *b*, Fig. 12), einander vollkommen gleich; je eine fallende Platine wechselt in der Regel mit je einer stehenden Platine, bisweilen auch mit je zwei stehenden Platinen neben einander ab (man sehe Weiteres darüber Seite 20).

Die Fabrikation der Platinen ist noch nicht in dem Maasse, wie die der Nadeln zu einem besonderen Industriezweige ausgebildet, sie wird

noch selten selbständig, sondern vielfach von Maschinenbauern (Stuhlbauern) nebenbei mit betrieben. Das Material zu den Platinen war früher Eisenblech, ist aber jetzt zumeist Stahlblech; früher zeichnete man sich auch die Formen der Platinen durch Auflegen einer solchen der gewünschten Art auf einem rohen gewalzten Blechstücke vor, schnitt sie mit der Handschere aus und schliff sie dann blank, jetzt verwendet man gleich polirtes Stahlblech (Stärken desselben siehe Seite 55) und stanzt die Formen heraus mit Stahlstanzen in Pressen. Damit aber alle Platinen gleicher Art auch genau gleiche Form erhalten, so werden sie in kleinen Partien von etwa 10 Stück zwischen harte Stahlplatten von genau der verlangten Form eingespannt und nach diesen sogenannten Platinenmodellen mit der Hand nachgefeilt, endlich aber, zur Entfernung des Grades an den Feilkanten, durch Reiben mit Holzstücken oder Stählen polirt. Werden die Platinen während ihrer Arbeit sicher gehalten und geführt und vor erheblichen Stössen geschützt, so genügen als Material für sie die bisher fast ausschliesslich verwendeten Bleche von Eisen oder weichem Stahle. Für neuere Wirkmaschinen, deren Platinen lang und anders geformt und gehalten sind als oben angegeben, hat sich aber grössere Widerstandsfähigkeit derselben gegen Abnutzung und Zerbrechen und damit die Verwendung harten Stahlbleches nöthig gemacht. Die Versuche im Härten und Nachlassen der fertigen Platinen, ähnlich den gleichen Arbeiten zur Herstellung der Nadeln, haben bisher noch nicht ganz befriedigende Resultate ergeben, wegen des »Werfens« beim Härten und wegen schwierigen Erreichens der richtigen Härte.

cc. Zu dem Apparate für die Maschenbildung in der Wirkerei gehört endlich noch die sogenannte Presse (*spring bar*, *presser* oder *presser bar; la presse*). Das ist eine glatte Eisenschiene, welche horizontal über der Stuhlnadelreihe liegt, abwärts bewegt werden kann und dann auf die Bärte aller Nadeln drückt und deren Spitzen in die darunter befindlichen Nuthen der Schäfte einsenkt.

2. Mit den bisher genannten Elementarstücken: Nadeln, Platinen und Presse, sowie dem, zum Waarenstücke zu verarbeitenden Faden, sind nun zur Herstellung je einer Maschenreihe folgende Bewegungen vorzunehmen:

aa. Die Nadeln liegen fest, Platinen und Presse sind beliebig beweglich, eine Anordnung welche am häufigsten vorkommt. Die Figuren 15 bis 22 geben immer in Vorder- und Seitenansicht die Stellung der Nadeln n, Platinen p und Presse P, sowie des Fadens f und der schon fertigen Waare ww, zu einander an, nach jeder einzelnen Bewegung.

Da jede Maschenreihe mit ihrer vorhergehenden und nachfolgenden Reihe zusammenhängt, so ist nöthig, dass zur Herstellung einer neuen Reihe schon eine alte dergleichen vorhanden ist und an den Nadeln hängt; zu Anfang eines Waarenstückes muss man sich nun eine erste Reihe von Schleifen durch Handarbeit in der Weise herstellen, dass man

den Faden mit der Hand einmal um jede Nadel herumschlingt (Fig. 15) und damit einen Saum *w* des Waarenstückes bildet. Man nennt diese Arbeit: »das Orlet-Schlagen«, (vom französischen Worte *ourlet*, *le*, der Saum) oder kürzer, »das Anschlagen« (*casting on*, *setting on*). Wie man dieses »Anschlagen« neuerdings, bei der Arbeit an mechanischen Wirkstühlen vermeidet, soll später angegeben werden.

I. Zu Anfang einer neuen Reihe wird nun die, auf den Nadeln hängende alte Waare durch die Vorsprünge *d* der Platinen erfasst, auf den Nadeln nach hinten gezogen und dort in den Kehlen *e* festgehalten. (Fig. 16.) Man nennt diess »das Einschliessen« (*locking in; crocheter*) der Waare.

II. Der Faden *f* wird nun von der Seite, an welcher er oben herabhängt, nach der anderen hin quer über die Nadeln unter die Nasen *c* sämmtlicher Platinen gelegt; er bleibt aber getrennt von der alten Waare *w* durch die Vorsprünge *d* der Platinen. (Fig. 17.)

III. Die fallenden Platinen *p*, deren je eine z. B. in je einer Nadellücke um die andere steht, werden einzeln der Reihe nach in der Richtung, in welcher der Faden hingelegt wurde, abwärts gedrückt und nehmen den letzteren in Form von Schleifen oder Henkeln in je einer Nadellücke um die andere mit zwischen die Nadeln. (Fig. 18.) Man nennt diess »das Kuliren«, nach dem französischen Worte *couler*, d. h. »Einschieben« der Platinen zwischen die Nadeln. Der technische Ausdruck für »Kuliren« ist im Englischen »*to sink the loops*« und im Französischen: »*cueillir*, *le cueillage*«. Es ist auch möglich, dass kuliren von *cueillir* abgeleitet ist.

IV. Die stehenden Platinen, welche zwischen den fallenden vertheilt sind, werden gesenkt und die fallenden etwas gehoben; erstere drücken nun den Faden in die bisher frei gebliebenen Nadellücken ein und es entstehen Schleifen in allen Nadellücken, oder auf allen Nadeln. (Fig. 19.) Man nennt diess das »Vertheilen« des Fadens auf alle Nadeln, auch wohl Partagiren, vom französischen Worte *partager* (englisch: *to divide*).

V. Die Schleifen oder Henkel *f* werden, von den Platinen gehalten, auf den Nadeln nach vorn geschoben bis unter deren Haken (das »Vorbringen« der Schleifen); die alte Waare bleibt dabei hinter den Haken oder kommt bisweilen auf ein kurzes Stück mit unter dieselben.

VI. Die Platinen werden langsam nach auf- und rückwärts bewegt, sie lassen die neuen Schleifen vorn in den Haken frei hängen und schieben mit ihren Vorsprüngen die alte Waare sicher hinter die Hakenspitzen, falls dieselben bei der vorigen Bewegung mit unter die Haken geschoben worden sind. (Fig. 20.) Man nennt diess das »Ausstreichen« der Platinen oder des Platinenwerkes (*locking up*).

VII. Die Presse *P* wird auf die Nadeln gesenkt und drückt deren Spitzen in die Nuthen (das »Pressen« der Nadeln). (Fig. 21.)

VIII. Die Presse hält die Haken zugedrückt und die Platinen werden vorwärts bewegt und schieben mit ihren unteren Schäften die alte Waare auf die Haken (das »Auftragen« der Waare, *landing the loops*). (Fig. 21.)

IX. Die Presse wird entfernt und die alte Waare durch die Platinen über die Haken hin und von den Nadeln ganz abgeschoben, sodass die alten Maschen nur noch in den neuen Schleifen hängen bleiben, und diese somit die neuen Maschen geworden sind (das »Abschlagen« der Waare, *knocking over; abattre, abatage, le*). (Fig. 22.) Damit ist denn eine Maschenreihe hergestellt, mit deren »Einschliessen« die Arbeiten zu einer nächsten aufs Neue beginnen.

Das in Vorstehendem beschriebene Verfahren ist das älteste und wird auch jetzt noch am meisten augewendet; von ihm haben sich indessen vielerlei Abweichungen gebildet, welche namentlich, oder fast ausschliesslich, in den neuesten mechanischen Wirkstühlen Verwendung finden. Soweit in diesen Abweichungen doch noch immer die alten gewöhnlichen Hakennadeln vorkommen, mögen sie hier, der Zusammengehörigkeit wegen, sogleich mit Erwähnung finden:

Bei feststehenden Nadeln wird in einem Falle (dem flachen mechanischen Kulirstuhle von Berthelot) — die Maschenbildung in folgender Weise vorgenommen: Die Platinen sind nur fallende Platinen, kuliren also nur und vertheilen nicht; sie sind einzeln beliebig beweglich und die Presse ist in der Weise getheilt, dass jede Nadel für sich ein vertikales Pressstäbchen hat, welches sich unabhängig von den anderen bewegen kann. Der Faden wird nun über die Nadeln gelegt, die Platinen kuliren ihn und bringen einzeln, der Reihe nach, die Schleifen vor; jede Nadel wird einzeln gepresst und jede Platine, welche nun ihre Schleife loslässt, und aufsteigt, geht weiter vor, trägt die alte Masche auf und schlägt sie ab. Die Maschen einer Reihe werden einzeln neben einander gebildet.

bb. Die Nadelbarre kann auch, mit sämmtlichen Nadeln gleichzeitig, in Richtung der letzteren verschiebbar sein, während die Platinen der gewöhnlichen Art nur gehoben und gesenkt werden. Dann bewegt man die alten Maschen und neuen Schleifen nicht durch die Platinen längs der Nadeln hin, sondern es gehen letztere rückwärts, wenn die von den Platinen gehaltenen Schleifen vor unter die Nadelhaken gebracht, oder die alten Maschen aufgetragen und abgeschlagen werden sollen. Dabei senkt sich die Presse, wie bisher, auf die Nadeln, sobald diese soweit zurückgegangen sind, dass ihre Hakenspitzen zwischen den neuen Schleifen und alten Maschen stehen. Bisweilen ist aber auch die Pressschiene fest und die Nadelbarre wird gehoben, sodass die Haken der Nadeln an die Schiene anstossen und sich zusammendrücken. Die Stellungen der einzelnen Theile zur Maschenbildung bleiben also alle dieselben wie die zuerst unter *aa* angegebenen, sie werden nur durch andere Bewegungen erreicht. Die Einrichtung kommt nur höchst selten am Handstuhle vor und zwar

nur am Fang- und Ränderstuhle, wird dagegen mehrfach in mechanischen Stühlen verwendet.

cc. Die Nadeln können endlich auch einzeln in ihrer Längsrichtung sich verschieben, wobei jede derselben in einer Kammlücke oder dem Einschnitte einer Schiene (Abschlagkamm, *knocking over comb*) gleitet. Die Kulirplatinen hat man hierfür versuchsweise noch beibehalten, hat durch dieselben auf jeder Nadel einzeln Schleifen bilden lassen, hat die Nadeln dann einzeln verschoben, gepresst und weiter zurückgeschoben, sodass die alte Waare, welche der Abschlagkamm zurückhielt, über die Nadeln sich hinwegschob und abgeschlagen wurde.

Man fand indess bald, dass die Platinen gar nicht nöthig waren und nur grössere Umständlichkeit in der Arbeit verursachten, liess sie also ganz weg, behielt aber die getheilte Presse, d. h. die Einzelpressen für alle Nadeln, bei. Nun sind die Bewegungen zur Maschenbildung (ähnlich den bei Zungen-Nadeln, Seite 38, vorkommenden) folgende: Der Faden wird auf die Nadeln *n*, hinter deren Haken, gelegt (Fig. 27); jede Nadel zieht sich einzeln zurück, nimmt dabei den Faden unter ihren Haken und wird, ehe die Hakenspitze zur alten Masche kommt, gepresst, geht noch weiter zurück, sodass die vom Abschlagkamme *k* zurückgehaltene alte Masche *w* über ihren Haken hinweg von ihr sich abschiebt (Fig. 28 und 29).

Die Nadel zieht also hierbei den Faden, genau so wie man es mit einer Häkel-Nadel vornimmt, als Schleife durch die alte Masche, auf die Länge der neuen Masche, hindurch. Das Kuliren, d. h. Schleifen-Bilden, geschieht durch jede Nadel einzeln, aber erst beim Abschlagen, und jede Masche einer Reihe wird einzeln hergestellt. An Handstühlen ist diese Einrichtung gar nicht, wohl aber an mechanischen Stühlen verschiedener Art verwendet worden.

3. Die einfachste Wirkwaare dieser Art hat hiernach eine Fadenverbindung wie Fig. 145, Taf. 7 sie zeigt. Zur Vervollständigung der obigen Zusammenstellung mögen nun noch folgende Bemerkungen dienen: Zunächst geschieht für den Anfang eines Waarenstückes das Anschlagen in der Regel nicht auf allen Nadeln, sondern, der Zeitersparniss wegen, auf je einer Nadel um die andere, wie die unterste Reihe in Fig. 147, Taf. 7 zeigt; beim Wirken der ersten Reihe hat dann die Hälfte der Nadeln keine alten Maschen, welche über sie abgeschlagen werden könnten, diese Nadeln erhalten also auch nur kulirte Schleifen Fig. 147, und erst beim Wirken der zweiten Reihe entstehen alle Maschen vollständig. Ferner wird auch oft mit einem Apparate gearbeitet, welcher nur fallende Platinen in allen Nadellücken enthält (s. weiter S. 20); dieselben kuliren dann den Faden gleich in allen Nadellücken zur bestimmten Schleifenlänge und die obige Bewegung IV., das Vertheilen, kommt in Wegfall.

Von der, oben unter III. genannten Bewegung, dem Kuliren, d. i.

dem Eindrücken des Fadens durch die Platinen in Schleifenform zwischen die Nadeln, hat die ganze Art der Wirkerei, welche Stoffe durch Verbindung nur eines Fadens mit sich selbst herstellt, den Namen »Kulir-Wirkerei« oder »Kulir-Arbeit« erhalten und die Waare heisst hiernach »Kulirwaare« (*framework knitting, le tissu cueilli, le tricot ordinaire*).

Mit dem Worte Schleife oder Henkel kann man, wie aus Fig. 19 ersichtlich ist, zweierlei Fadenlagen bezeichnen, entweder das Stück abc des Fadens, welches auf einer Nadel hängt, oder auch das Stück bcd_1, welches zwischen zwei Nadeln hängt und durch die Platinennase nach unten gedrückt wird; für beide Arten hat man die bezeichnenden Namen »Nadelschleife« oder »Stuhlschleife« (da die Wirkmaschine auch Wirkstuhl genannt wird) für abc und »Platinenschleife« für bcd_1, oder, wenn die Schleifen in der fertigen Waare durch andere Fadenlagen gehalten und dadurch zu Maschen geworden sind, so nennt man die Masche abc in Fig. 22 die »Nadelmasche« oder »Stuhlmasche« und bcd_1 die »Platinenmasche« (englisch: *needle loop* und *sinker loop*).

Bei der jedesmaligen Umkehr eines Fadens zur Bildung einer neuen Reihe wird er immer um die letzte Randplatine p_2 (Fig. 17) herumgelegt; das freiliegende Fadenstück f_1 verbindet dann die eingeschlossene alte Waare mit der neuen Schleifenreihe. Ist nun das Kinn d (Fig. 17) der Platine sehr breit, sodass es z. B. beim Vorbringen der Schleifen (s. Bewegung V. der Maschenbildung) die alten Maschen hinter den Nadelhaken hält, so wird das freie Fadenstück f_1 sehr lang, es steht dann am Rande des Waarenstückes heraus oder verzieht sich und lässt dann die Randmasche lang und locker werden, dadurch aber wird endlich die Naht, zur Verbindung zweier Waarenränder mit einander, unschön. Man hat daher, um kurze Randhenkel und feste Randmaschen zu erzielen, lieber die Kinnbreite d schmäler gehalten, sodass allerdings beim Vorbringen der neuen Schleifen die alten Maschen erst ein Stück mit vor unter die Nadelhaken fahren, und beim »Ausstreichen« (Bewegung VI. der Maschenbildung) wieder zurückgeschoben werden. Dabei gehen nun wegen der Kürze des Verbindungsfadens f_1 die Randschleifen etwas mit zurück, oder sie ziehen sich vorläufig kürzer und werden beim »Abschlagen« wieder zur richtigen Länge ausgedrängt. (Gute Randmasche, siehe auch Seite 31.)

4. Damit man die Bewegungen für die Maschenbildung sicher und leicht hervorbringen kann, so hat man den Apparat dazu, d. h. die Nadeln, Platinen und Presse vervollständigt zu einer einfachen Maschine, dem Wirkstuhl (englisch: *knitting frame*; französisch: *métier à tricoter*).

Da an demselben alle Bewegungen einzeln fast direct durch den Arbeiter vorzunehmen sind, so heisst er auch Hand-Wirkstuhl — oder, nach den zuerst darauf hergestellten Waaren, Hand-Strumpfstuhl (englisch: *stocking frame*; französisch: *métier à bas*).

Wenn diese Maschine zunächst nur die oben angegebene Maschenbildung der Kulirwaare arbeitet, so heisst sie speciell Hand-Kulirstuhl. Dieser Handkulirstuhl Fig. 33 und 34, Taf. 2 enthält zunächst ein Holzgestell *AAA*, welches mit *B* das Sitzbret für den Arbeiter bildet (daher der Name »Stuhl« für solche Maschinen). Auf dieses Untergestell ist der Apparat zur Maschinenbildung aufgesetzt, welcher die, von Hebeln und Querträgern gehaltenen Elementarstücke: Nadeln, Platinen und Presse, enthält und, in dem Umfange *CDEF*, ein Gestell für sich, das sogenannte Werk oder Oberwerk (*upper framing*) des Stuhles, bildet. Zugschnuren oder Stangen verbinden Hebel des Oberwerkes mit solchen, welche im Untergestell eingelagert sind, und der Arbeiter hat nun die nöthigen Bewegungen sowohl mit den Händen als auch mit den Füssen einzuleiten. Je nach der Anordnung und Bewegung der Elementarstücke: Nadeln, Platinen und Presse im Oberwerke, ist der Handkulirstuhl in verschiedener Ausführung vorhanden, wie die Zeichnungen auf Taf. 2, 3 und 4 ergeben.

aa. Die Nadeln (*c* Fig. 33 und 34) sind fast immer als festliegend und unbeweglich verwendet worden, wie auch oben, bei Angabe der Maschenbildung, angenommen wurde. Nur ausnahmsweise hat man Handstühle so ausgeführt, dass ihre Nadeln horizontal beweglich und dafür die Platinen nur vertikal auf- und abwärts beweglich sind; an mechanischen Stühlen aber findet sich diese Einrichtung öfter. In der Regel also liegen alle Nadeln in nahezu horizontaler Ebene parallel neben einander und sind in dieser Lage auf einem festliegenden hölzernen oder eisernen Querriegel, *H* Fig. 33, *F* Fig. 54 und *H* Fig. 63 (der letztere besteht aus Holz und die ersten beiden bestehen aus Eisen) des Oberwerkes befestigt. Dieser Riegel, der Nadelträger, heisst die »Nadelbarre« (*needle bar*, *la barre*), auf ihr werden die Nadeln entweder wie Fig. 33 und Fig. 63, oder wie Fig. 54 zeigt, festgehalten.

Die Befestigungsart nach Fig. 54 ist erst neuerdings mit Erfolg eingeführt worden; für dieselbe hat die Nadelbarre *F* (Fig. 54) eine schmale vorspringende Kante 1, welche in den Entfernungen, in denen die Nadeln neben einander liegen sollen, durchbohrt ist; in diese Oeffnungen werden die kurzen, rechtwinklig abgebogenen Endhaken der Nadeln eingesteckt, während die Schäfte der letzteren auf eine gewisse Länge und auf etwa ihre halbe Dicke in seichten Rinnen oder Nuthen von 1 liegen; aufgeschraubte Deckplatten 2 sichern endlich diese gleichmässige Lage der Nadeln.

Nach der anderen, bisher üblichen Befestigungsweise, wie sie in Fig. 12, Tafel 1 gezeichnet ist, müssen die Nadeln zunächst an ihren hinteren, flachgeschlagenen Enden mit sogenannten Bleien (Körper aus Blei und Zinn) umgossen werden; diese Bleie werden dann auf die Nadelbarre aufgelegt, an deren vordere, schräg unterhobelte Kante (Bleistab) angedrückt und durch aufgeschraubte Pressplatten festgehalten.

Das Umgiessen der Nadeln mit den Bleien (oft »Nadelschmelzen«

oder Bleischmelzen, *casting of the needles*, genannt) geschieht in einer Gussform (*needle mould*), dem sogenannten »Blei-Model« oder »Guss« (Fig. 23 und 24, Tafel 1), in folgender Weise: Man hält die eiserne Platte *a* mit dem Handgriffe *b* fest, bringt die Platte *c*, welche um den Bolzen *d* sich dreht, in die Lage wie punktirt, legt nun die Anzahl Nadeln (1 oder 2 oder 3), welche zusammen in ein Blei kommen sollen, so in die Führungen $e e_1$, dass ihre vorderen langen Haken ganz gleichmässig genau nach oben gerichtet sind, klappt dann Platte *c* zurück in die gezeichnete Lage und drückt sie durch die Schraube *f* an *a* an. Beide Platten sind so bearbeitet, dass sie zwischen sich den leeren Raum $x x_1$, genau von der Form des Bleistückes, lassen, in welchen am Ende von aussen eine Eingussöffnung x_1 einmündet. Durch letztere giesst man, bei aufrechter Stellung der Gussform, die in einem Löffel geschmolzene Mischung von Blei und Zinn ein, sie läuft bis an die Stelle *x*, also um die Nadelenden herum, erkaltet aber schnell und kann dann als sogenanntes »Blei« mit den Nadeln aus der geöffneten Form herausgenommen werden. Die Legirung oder Mischung besteht aus ungefähr gleichen Gewichtstheilen von Blei und Zinn; soll sie recht leichtflüssig sein, so muss sie etwas mehr Zinn enthalten. Damit die Metallmischung an den Nadeln gut anhaftet, so werden letztere vorher an ihren Enden erst verzinnt, dadurch, dass man diese Enden in Salzsäure und darauf in geschmolzenes Zinn eintaucht. Die flachgeschlagenen Enden der Nadeln verhindern das Drehen und Lockern der letzteren in den Bleien. Wird eine Nadel während der Arbeit unbrauchbar (durch Abbrechen), so muss ihr Blei herausgenommen und durch ein anderes ersetzt werden; die in demselben befindlichen, noch brauchbaren Nadeln werden dabei natürlich mit entfernt, können aber wieder zur Verwendung kommen, wenn man das Blei durch Eintauchen in die heisse Mischung des Schmelzlöffels abschmelzen lässt.

Die Reihe Nadeln, welche im Stuhle auf der Nadelbarre befestigt sind, nennt man allgemein die »Nadel-Fontur« (vom französischen Worte *la fonte*, die Schmelzung oder der Guss).

Die Entfernung, in welcher die einzelnen Nadeln im Stuhle von einander liegen, sowie ihre Stärke, ist verschieden nach der Feinheit der Waare, welche man arbeiten will. Zu starker (*coarse, gros*) Waare nimmt man, wie beim Stricken, stärkere Nadeln als zu feiner (*fine, fin*) Waare und stellt sie weiter auseinander als bei letzterer. Die Entfernung von Mitte bis Mitte Nadel, oder, was dasselbe ist, den Durchmesser einer Nadel *n* (Fig. 25) und die Weite einer Lücke *l* zusammengenommen, nennt man die Theilung *t* der Nadelreihe; es ist also $t = n + l$. Im Allgemeinen findet man nun, bis auf wenige Ausnahmen sehr starker Stühle, die Vertheilung so eingerichtet, dass die Lückenweite gleich der Nadelstärke gemacht wird, also $n = l = \frac{1}{2} t$ und $t = 2n = 2l$. Aus der Art der Nadelbefestigung folgt aber, dass man nicht eben sehr leicht und schnell die Theilung einer Fontur ändern kann, dass also ein Stuhl im Allgemeinen

immer ein und dieselbe Nadeltheilung behalten wird und immer für ungefähr dieselbe Art Waare zu benutzen ist. Man bezeichnet deshalb die Arten der Stühle, d. h. ihre Stärke oder Feinheit, durch die, wenn auch indirecte, Angabe der Grösse ihrer Nadeltheilung. Letztere ist zumeist eine sehr geringe Grösse, ein Bruchtheil der Maasseinheit, und wird deshalb nicht direct, sondern indirect, und in verschiedenen Gegenden auf verschiedene Weise, zur Bezeichnung der Stuhlarten (Stuhlnummern, *gauge*, *la jauge*) benutzt.

In England, dem Lande der Erfindung des Wirkstuhles (von W. Lee, um das Jahr 1589), bedeutet jetzt, wie von jeher, die einem Stuhle beigelegte Feinheitsnummer (*gauge*) die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche in der Fontur neben einander die Länge von 3 Zoll englisch ausmachen; z. B. ein Stuhl Nr. 12 (12 *gauge*) hat 12 Bleie, also 24 Nadeltheilungen auf 3″ engl. d. h. 8 Nadeltheilungen auf 1″ engl. oder seine Nadeltheilung endlich beträgt $\frac{1}{8}$″ engl.

In Frankreich, wohin von England aus die Wirkstühle und mit ihnen die Art ihrer Bezeichnung gebracht wurden, war letztere Anfangs jedenfalls gleich der englischen Bezeichnungsweise; später benutzte man aber zum Messen nicht mehr den englischen Zoll, sondern das landesübliche Maass, also den alten pariser Zoll, und es bedeutete nun in Frankreich die, einem Stuhle beigelegte Nummer (*la jauge*) immer die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche zusammen die Länge von 3″ pariser ausmachten; es ist möglich dass man dabei schon die, auf Seite 15 angegebene beschränkte Anzahl Nummern sich bildete. Mit dem Metermaasse wurde in Frankreich auch ein neuer Fuss von $\frac{1}{3}$ Meter Länge eingeführt und in 12″ getheilt; nun gab die Stuhlnummer an die Anzahl Bleie welche die Länge von 3 neuen Zollen ausmachten, und man führte dazu zweierlei Benennungen ein, sogenannte »grobe« und »feine« Nummern, indem man der Zahl, welche die Nummer angab, die Bemerkung »*gros*« oder »*fin*« beisetzte (*jauges grosses* und *jauges fines*); so numerirt man noch jetzt in Frankreich und es bedeutet nun eine Stuhlnummer »*gros*« die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche zusammen die Länge von 3 neuen französischen Zollen ausmachen und eine Stuhlnummer »*fin*« die Anzahl Bleie, je drei Nadeln enthaltend, auf dieselbe Länge; z. B. ein Stuhl Nr. 21 *gros* hat 21 Bleie, also 42 Nadeln auf 3″, seine Nadeltheilung beträgt $\frac{3}{42}$″ $=$ $\frac{1}{14}$″ (neu französ.) und ein Stuhl Nr. 21 *fin* hat 21 Bleie à 3 Nadeln auf 3″ also 21 Nadeln auf 1″, seine Nadeltheilung beträgt daher $\frac{1}{21}$″ (neu französ.); es verhalten sich natürlich die Theilungen der Nummern »*gros*« zu denen derselben Nummern »*fin*« wie 3 : 2. In der Regel benutzt man die Nummern »*gros*« aufwärts bis Nr. 27 (54 Nadeln auf 3″) und pflegt die Nummern »*fin*« von Nr. 20 (60 Nadeln auf 3″) an weiter aufwärts zu verwenden.

In Deutschland endlich, wohin jedenfalls von Frankreich aus der Wirkstuhl verbreitet wurde, (siehe Anhang) numerirt man theilweis noch

jetzt so wie in Frankreich (theils in Süddeutschland, theils auch in den sächsischen Fürstenthümern); man hatte auch wohl ehedem die alte französische Bezeichnungsweise vollständig angenommen. Immerhin war diess mit Vornahme einer Aenderung geschehen, von welcher nicht sicher zu sagen ist, ob sie in Deutschland erst gemacht wurde, oder schon in Frankreich bekannt und benutzt war. Man numerirte die Zwei- und die Dreinadel-Stühle, in denen auch die Bleie je zwei oder drei Nadeln enthielten (siehe Seite 20), wesentlich verschieden von einander; die letzteren wurden genau so bezeichnet, wie diess oben unter den französischen Nummern »*fin*« angegeben ist; für die Zweinadel-Stühle hatte man aber nur 8 feste Nummern, 0, 1, 2 bis 7 und merkte sich zu jeder derselben eine ganz bestimmte Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche die Länge von 3 alten pariser Zollen ergaben.

Es hatte Nr. 0	= 40	Bleie	à 2	Nadeln	auf	3″ paris.
- 1	= 36	-	a 2	-	-	3″ -
- 2	= 32	-	à 2	-	-	3″ -
- 3	= 30	-	à 2	-	-	3″ -
- 4	= 28	-	à 2	-	-	3″ -
- 5	= 26	-	à 2	-	-	3″ -
- 6	= 24	-	à 2	-	-	3″ -
- 7	= 22	-	à 2	-	-	3″ -

Nach und nach richteten sich aber die Stuhlbauer in Deutschland immer weniger nach dem französischen Zolle, sondern benutzten je ihre landesübliche Maasseinheit, und dadurch entstanden z. B. in Sachsen folgende Feinheitsgrade:

Stuhl Nr.		Bleie	Ndln.				Ndln.		
7	hatte	22	= 44	auf	3″ sächs.,	also	14.15	auf	1″ sächs.
6	-	24	= 48	-	3″ -	-	16	-	1″ -
5	-	26	= 52	-	3″ -	-	17.18	-	1″ -
4	-	28	= 56	-	3″ -	-	18.19	-	1″ -
3	-	30	= 60	-	3″ -	-	20	-	1″ -
2	-	32	= 64	-	3″ -	-	21.22	-	1″ -
1	-	36	= 72	-	3″ -	-	24	-	1″ -
0	-	40	= 80	-	3″ -	-	26.27	-	1″ -

Mit diesen Nummern wurden in Mitteldeutschland bis vor wenigen Jahrzehnten allgemein und werden noch jetzt theilweise die Stühle bezeichnet; sie sind aber doch recht unvollkommene Angaben, aus denen man mühsam das, was man eigentlich wissen will, die Grösse einer Nadeltheilung, herausrechnen muss, zumal die Nummer selbst noch nicht einmal eine Anzahl Bleie oder Nadeln bedeuten, sondern letztere zu ihnen noch extra zu merken sind. Auch die englische und französische Bezeichnungsweise kann man nicht eben eine sehr directe nennen, da

auch bei ihnen erst eine längere Rechnung die gewünschte Grösse der Nadeltheilung ergiebt; sie sind wohl für Stuhlbauer ohne Weiteres nützlich, da diese allerdings die Stärken der einzelnen Bleie (oder Schwingen, siehe Seite 21) erst nach einer grösseren Menge derselben, auf eine grössere Länge hin, justiren oder »richtig machen« können.

Für die Beurtheilung fertiger Stühle, respective der von ihnen erhaltenen Waaren hat man offenbar die Nothwendigkeit gefühlt, die Nadeltheilung selbst anzugeben, ist aber doch, weil dieselbe einen kleinen Bruchtheil der Maasseinheit bildet, nicht direct auf diese Angabe eingegangen, sondern hat sich möglichst in deren Nähe gehalten.

Es bedeutet hiernach in Sachsen und den angrenzenden Ländern seit längerer Zeit allgemein die, einem Stuhle beigelegte Nummer immer die Anzahl der Nadeltheilungen, welche in der Fontur neben einander die Länge von 1 Zoll sächsisch ergeben; man versteht also z. B. unter einem Stuhle Nr. 20, oder einem 20nädligen Stuhle einen solchen, welcher 20 Nadeltheilungen (oft auch nur »20 Nadeln« genannt) auf 1″ sächsisch enthält. Hieraus ist die Nadeltheilung selbst immer sehr leicht zu ersehen, sie bildet den reciproken Werth der Nummer in Zollen, für obiges Beispiel also $\frac{1}{20}''$; ein Stuhl kann auch leicht untersucht werden durch Anhalten des Maassstabes an die Fontur und Auszählung der Nadeltheilungen (nicht Nadeln) auf 1″ oder auch nur $\frac{1}{2}''$, wobei letzteres Resultat dann zu verdoppeln ist. Diese sächsische Bezeichnungsweise hat, ihrer grossen Einfachheit wegen, schnell allgemeines Verständniss und weite Verbreitung erfahren; von alten Nummern findet man nur wenige, für stärkere Stühle, noch vor, hört also wohl noch, dass, nach dieser älteren Art,

ein	14nädliger	Stuhl	=	Nr.	7
-	16 -	-	=	-	6
-	18 -	-	=	-	5
-	19 -	-	=	-	4
-	20 -	-	=	-	3

genannt wird, während die feineren Nummern längst vergessen sind und durch Anzahl der Nadeln auf 1″ sächs. angegeben werden. Nachdem mit Einführung des Metermaasses in Sachsen die Verwendung des sächsischen Zolles aufgehört hatte, benutzten vielfach die Maschinenfabrikanten den englischen Zoll, vielleicht einfach aus dem Grunde, weil ihre Werkzeugmaschinen (Theilmaschinen) nach englischem Maasse angeordnet waren. Damit ist eine neue sächsisch-englische Stuhlnummer (*SE*) entstanden, welche die Anzahl Nadeltheilungen auf die Länge von einem englischen Zoll bedeutet.

Endlich hat man auf der Grundlage des Metermaasses eine metrische Nummer (*M*, siehe Seite 18 und 19) gebildet, mit welcher man die Anzahl Nadeltheilungen auf die Länge von 100 Millimetern bezeichnet. Die Umrechnung aller dieser Stuhlnummern in einander ist wegen des leb-

haften Verkehres zwischen den betreffenden Ländern sehr nothwendig, und oft auch leicht vorzunehmen. Bezeichnet man allgemein

eine sächs. Nummer mit S, so sind S-Nadeln = 1″ sächs.
- sächs.-engl. Nummer mit SE, so sind SE-Nadeln = 1″ engl.
- engl. Nummer mit E, so sind E-Bleie = 2 E-Nadeln = 3″ engl.
- franz. - *gros* mit Fg, so sind Fg-Bleie = 2 Fg-Nadeln = 3″ franz.
- - - *fin* - Ff, - - Ff - = 3 Ff - = 3″ -
- metrische Nummer mit M, so sind M-Nadeln = 100 mm.

Zum Vergleiche der verschiedenen Maasseinheiten (Zolle) wird es gut sein, sie alle nach dem Metermaasse auszudrücken: es ist

1 Fuss sächs. = 283,19 Millim. (mm),	also 1 Zoll (″)	sächs.	= 23,6 mm
1 - engl. = 304,79 -	- 1 -	engl.	= 25,4 -
1 - franz. = 333,33 - (⅓ Met.)	- 1 -	franz.	= 27,78 -

Nun findet sich das Verhältniss je zweier Nummern zu einander durch eine Kettenrechnung oder eine einfache Verbindung von Gleichungen; z. B. zwischen sächsischer Nummer S und englischer E hat man:

$$\begin{array}{rcl} S\text{-Nadeln} & = & 1'' \text{ sächs.} \\ 1'' \text{ sächs.} & = & 23{,}6^{\text{mm}} \\ 25{,}4^{\text{mm}} & = & 1'' \text{ engl.} \\ 3'' \text{ engl.} & = & E\text{-Bleie} \\ 1 \text{ Blei} & = & 2 \text{ Nadeln} \\ \hline S \,.\, 25{,}4 \,.\, 3 & = & 23{,}6 \,.\, E \,.\, 2 \end{array}$$

$$S = \frac{23{,}6 \,.\, 2}{25{,}4 \,.\, 3} \cdot E = 0{,}62\, E$$

und folglich
$$E = \frac{1}{0{,}62} S = 1{,}61\, S\,,$$

d. h. wenn man die englische Nummer mit 0,62 multiplicirt, so erhält man immer die gleichwerthige sächsische, und wenn man eine sächsische Nummer mit 1,61 multiplicirt, so erhält man die gleichwerthige englische Nummer; z. B. ein Stuhl nach englischer Nr. 24 (24 *gauge*) ist sächsisch = 0,62 . 24 = 15nädlig und ein Stuhl Nr. 20 in Sachsen, (20nädlig), ist nach englischer Nummer = 1,61 . 20 = 32 *gauge*.

Durch eine, der obigen ganz ähnliche, Rechnung kann man immer die Beziehungen je zweier Nummern zu einänder finden; die Resultate dieser Rechnungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

S	= 0,93 SE.	= 0,62 E.	= 0,57 Fg.	= 0,85 Ff.	= 0,24 M.
SE	= 1,08 S.	= 0,67 -	= 0,6 -	= 0,9 -	= 0,25 -
E	= 1,61 -	= 1,5 SE.	= 0,92 -	= 1,37 -	= 0,38 -
Fg	= 1,76 -	= 1,64 -	= 1,09 E.	= 1,5 -	= 0,42 -
Ff	= 1,18 -	= 1,1 -	= 0,73 -	= 0,67 Fg.	= 0,28 -
M	= 4,24 -	= 3,94 -	= 2,62 -	= 2,4 -	= 3,6 Ff.

Für französische Rundstühle, in welchen die Nadeln nicht parallel zu einander liegen, sind die Resultate dieser Tabelle nicht ohne Weiteres

anzuwenden — man hat sich erst darüber zu verständigen, an welcher Stelle in der Länge der Nadeln zu messen und die Nummer anzugeben ist. Ohne Weiteres gelten aber die Werthe für flache Hand- und mechanische Stühle, sowie für englische Rundstühle.

Einige Beispiele werden dem Ungeübten den Gebrauch dieser Tabelle deutlich machen:

1. Man hat einen, nach sächsischer Nummer 30 nädligen Stuhl und will wissen, welche englische und fränzösische Nummer er erhalten wird: die dritte Horizontale ergiebt $E = 1,61\ S, = 1,61 . 30 =$ Nr. 48 englisch; die vierte Horizontale würde geben: $Fg = 1,76\ S, = 1,76 . 30 =$ Nr. 53 *gros* französisch, da man aber so hoch die französischen Nummern »*gros*« nicht verwendet, so hat man weiter in der fünften Horizontalen $Ff = 1,18\ S, = 1,18 . 30 =$ Nr. 35 bis 36 *fin* französisch.

2. Ein Stuhl ist nach französischer Nummer = 22 *gros*, so ist er sächsisch $S = 0,57\ Fg, = 0,57 . 22 = 12$ bis 13 nädlig und englisch $E = 0,92\ Fg, = 0.92 . 22 = 20$ bis 21 *gauge*.

3. Ein Stuhl ist nach englischer Nummer = 30 *gauge*, so ist er sächsisch $S = 0,62\ E, = 0,62 . 30 = 18$ bis 19 nädlig und französisch $Ff = 0,73\ E, = 0,73 . 30 = 22$ *fin*.

4. Ein Stuhl ist nach französischer Nummer 22 *fin*, so ist er sächsisch $S = 0,85\ Ff,\ 0,85 . 22 = 18$ bis 19 nädlig und englisch $E = 1,37\ Ff, = 1,37 . 22 = 30$ *gauge*.

So leicht nun auch die Umrechnung der verschiedenen Nummern geschehen kann, so ist doch offenbar eine einheitliche Bezeichnungsweise der Stühle in allen Ländern den verschiedenen Systemen vorzuziehen und es wäre sehr wünschenswerth, wenn alle Interessenten, Wirker und Maschinenbauer, nach Erreichung einer solchen streben und über dieselbe einmal sich einigen wollten. Man kann dazu nur die möglichst directe Angabe der Grösse der Nadeltheilung, also die sächsische Bezeichnung vorschlagen, weil diese fast unmittelbar die verlangte Grösse angiebt. Nun ist aber, seit Einführung des Metermaasses in Deutschland, der alte sächsische Zoll als Maasseinheit nicht mehr zulässig und es fragt sich noch, welche Länge man benutzen soll. In England wird man, wenn einmal dort das Metermaass sich einführt, in denselben Fall kommen, und auch in Frankreich würde man ehedem, bei Einführung des Meters, ihn mehr empfunden haben, wenn man nicht dabei gleichzeitig einen neuen Zoll, respective Fuss mit angenommen hätte, welcher sehr wenig von dem alten verschieden war, (1 alter pariser Zoll $= 27,07^{mm}$ und ein neuer französischer Zoll $= 27,78^{mm}$), sodass die neuen Nummern von den alten kaum merklich abwichen und man immer die gangbare Maasseinheit von »einem Zolle« behielt. In Deutschland ist nun mit dem Metermaasse die Einheit »1 Fuss« ganz in Wegfall gekommen, ein »Neuzoll« allerdings eingeführt worden, aber derselbe ist genau gleich einem Centimeter $= 10^{mm}$, also erheblich kleiner als die bisher mit »Zoll« bezeichneten Längen ver-

schiedener deutscher Länder; letztere, also auch den, bisher zu Stuhlnummern benutzten sächsischen Zoll, hat man nicht mehr — eine Umänderung der Bezeichnungen macht sich also nothwendig. Man hat sich dabei offenbar nur für ein neues Längenmaass zu entscheiden, dessen Grösse immer von der Anzahl Nadeltheilungen erfüllt wird, welche die jedesmalige Stuhlnummer angiebt. Einen Neuzoll = 10^{mm} dazu zu nehmen, halte ich deshalb nicht für räthlich, weil das ein kleines Maass ist und man für sehr starke sowohl, als sehr feine Stühle leicht grössere Brüche oder gemischte Zahlen als Nummern erhalten wird, aus denen dann auch die Grösse einer Nadeltheilung nicht leicht zu ersehen ist. Ich wiederhole hier deshalb meinen Vorschlag, welchen ich schon in der »Einladungsschrift zu den Ausstellungen der Schülerarbeiten der Wirkschule zu Limbach, Ostern 1872 niederschrieb: für die betreffende Längenein heit künftig die Länge von 100 Millimetern zu nehmen, also mit einer »metrischen« Stuhlnummer immer die Anzahl Nadeltheilungen anzugeben, welche zusammen 100^{mm} Länge ausmachen. Ein Stuhl Nr. 50 oder ein 50nädliger Stuhl würde hiernach 50 Nadeln auf 100^{mm} Länge haben oder eine Theilung wäre = 2^{mm}. Diese Länge von 100^{mm} ist gross genug, um von Stuhlbauern als Maass für das Ablehren oder Justiren benutzt zu werden, auch gross genug, um alle Nummern in ganzen Zahlen angeben zu können und, da die Maassstäbe doch immer auf diese Länge in einzelne Millimeter eingetheilt sind, so hat Jeder ein Mittel, sich schnell das Bild einer Fontur von beliebiger Nummer zu entwerfen, oder die Grösse der betreffenden Nadeltheilung zu sehen; z. B. ein 100nädliger Stuhl hätte die Nadeln genau so vertheilt, wie die Millimeterstriche des Maassstabes, in einem 50nädligen ständen sie 2^{mm} weit, im 80nädligen $1\frac{1}{4}^{mm}$, im 25nädligen 4^{mm} weit. Wem aber für das Untersuchen, also Auszählen der Nadeln, von feineren Stühlen die Länge zu gross und die Arbeit zu zeitraubend erscheint, der kann ja ohne grossen Schaden die Nadelzahl auf 50 oder 25^{mm} Länge abzählen und mit 2 oder 4 multipliciren — ebenso wie man z. B. Umdrehungen von Wellen auf 30 oder 15 Secunden zählt und immer auf die Zeit einer Minute angiebt.

Das Verhältniss der hieraus resultirenden metrischen Nummern M zu den übrigen Stuhlnummern ergiebt sich aus der Tabelle Seite 17:

Ein 100nädliger Stuhl neu wäre also nach bisheriger Nummer $S = 0{,}236 . 100 =$ ein 23 bis 24nädliger; ein jetzt 12nädliger Stuhl wäre metrisch $M = 4{,}24 . 12 = 51$nädlig (s. weiter die Tabelle S. 58).

bb. Die Platinen hängen in allen Handstühlen zwischen den Nadeln vertikal abwärts und sind in der Regel an ihren oberen Enden gehalten, wie die Figuren 12, 33, 54 und 63 angeben. Da durch das Kuliren immer der Faden zu beiden Seiten der Paltinennasen mit diesen in den Nadellücken herabgeführt wird (siehe Fig. 25, Taf. 1), so müssen letztere so weit sein, dass sie die Platinenstärke und zweimal die

Fadenstärke fassen, die Platine darf nicht allein die ganze Lückenweite ausfüllen. Das Verhältniss der Blechdicke p der Platinen zur Nadelstärke n oder Lückenweite l, ist nicht in allen Ausführungen genau dasselbe und wird nach verschiedenen Anschauungen von den Maschinenbauern verschieden gewählt. Im Mittel beträgt p nicht ganz die Hälfte der Lückenweite l, sondern etwa $p = 0,46\,l = 0,46\,n$.

Der Unterschied zwischen stehenden Platinen b (Fig. 12, Taf. 1) und fallenden Platinen a wurde schon früher, Seite 6, angegeben. Enthält ein Stuhl nur fallende Platinen in allen Nadellücken, sodass also zwischen je zwei fallenden Platinen immer nur eine Nadel steht, so nennt man den Stuhl einnädlig oder einen Einnadelstuhl (*one needle frame*); in einem solchen wird zur Maschenbildung nur kulirt und nicht vertheilt. Enthält aber ein Stuhl abwechselnd eine fallende und eine stehende Platine, sodass also zwischen zwei fallenden Platinen immer zwei Nadeln liegen (Fig. 13, Taf. 1), so nennt man ihn zweinädlig oder einen Zweinadelstuhl, und wechseln endlich, wie dies bei feinen Stühlen vorkommt, immer je eine fallende mit zwei stehenden Platinen ab, sodass also zwischen zweien der ersteren Art drei Nadeln liegen, so heisst der Stuhl dreinädlig oder ein Dreinadelstuhl. Für diese Benennungen ist es ganz gleichgiltig, in welchen Mengen die Nadeln in die Bleie geschmelzt sind, ein Zweinadelstuhl kann also z. B. Bleie mit je nur einer Nadel enthalten. Die Einnadelstühle stellen schon durch das Kuliren die einzelnen Schleifen auf allen Nadeln her; in den Zweinadelstühlen muss eine über zwei Nadeln reichende kulirte Schleife (f Fig. 18, Taf. 1 und S. 8) auf zwei Nadeln n vertheilt werden, und in Dreinadelstühlen reicht eine solche kulirte Schleife über drei Nadeln und muss durch zwei herabkommende stehende Platinen in zwei Nadellücken eingedrückt werden, wobei die fallenden Platinen sich heben und den nöthigen Faden nachliefern. Schon hierbei wird selten eine genaue Gleichförmigkeit der endlichen einzelnen Schleifen erzielt, die Waare wird deshalb leicht streifig. (Man sagt: die Waare zeigt »Platinenstreifen« (*sinker lines*) oder »ihre Maschen sind bleiweis, eigentlich schwingenweis« geordnet; s. auch Seite 27) — über mehr als drei Nadeln zu kuliren ist aber unthunlich, da durch mehr als zwei stehende Platinen neben einander der Faden nicht zu Schleifen durchgedrückt werden kann, er wird sich nicht durch so viele Biegungen hindurchziehen, sondern zerreissen.

Die Art der Aufhängung der Platinen ist bis in die neuere Zeit immer dieselbe geblieben, sowie die Figuren 12 und 13 sie angeben; eine neuere Einrichtung hierfür ist in Fig. 54, Taf. 3 gezeichnet und Seite 33 weiter besprochen. Die stehenden Platinen a sind, nach bisheriger Einrichtung, an ihren oberen Enden drehbar in Bleistücke, sogenannte Oberbleie f, Fig. 12 und 13, eingenietet und mit diesen an eine Schiene g, die Platinenbarre oder den Platinenbaum, befestigt, sodass sie nur mit dieser sich bewegen. Die Oberbleie erhält man durch Eingiessen derselben Blei- und

Zinn-Mischung, welche zu Nadelbleien verwendet wird, in Gussformen, in welche einzelne Stahlplatten und ein runder Zapfen eingelegt sind, sodass die Bleie gleich die Einschnitte und Nietlöcher für Befestigung der Platinen erhalten. Als Material zu den Nieten benutzt man Messing oder zähes Holz: Dorn, geöltes Buchenholz; letzteres hobelt man zu runden Stäbchen aus und schlägt diese noch durch mehrere, immer enger werdende Oeffnungen einer Stahlplatte (ähnlich dem Drahtziehen), sodass sie regelmässig rund und an ihrer Oberfläche möglichst dicht werden. Man schlägt die Stäbchen scharf in die zusammengesteckten Bleie und Platinen ein und sägt sie am Ende glatt ab, vernietet sie aber nicht, sie bilden also nur Drehbolzen ohne Ansätze, können aber nicht herausfahren, da die Bleie alle dicht an einander stehen.

Die fallenden Platinen sind, nach der bisherigen Einrichtung, an ihren oberen Enden drehbar in zweiarmige Hebel *h* (Fig. 12) und $h h_1$ (Fig. 33 und 63), die Schwingen oder Unden (*jack; la onde*) eingenietet, d. h. in den vorderen aufgeschlitzten Enden der Schwingen durch Holz- oder Messingbolzen genau so befestigt, wie die stehenden Platinen *b* in den Oberbleien. Je eine Schwinge enthält immer nur eine fallende Platine, ihre Dicke beträgt also beim Einnadelstuhle = eine Nadeltheilung, beim Zweinadelstuhle = 2 und beim Dreinadelstuhle = 3 Nadeltheilungen.

Bestehen die Schwingen aus Eisen, so können die Stühle auch für feinere Theilung ein- oder zweinädlig sein, die Schwingen bleiben stark genug; verwendet man aber hölzerne Schwingen, so müssen die feineren Stühle immer dreinädlig eingerichtet werden, da sonst die Schwingenstärke zu gering ausfällt, z. B. für einen 30nädligen Stuhl (alte Nummer) beträgt sie im Allgemeinen höchstens $3 \cdot {}^1/_{30} = {}^1/_{10}$ alte sächs. Zoll, oder, an ihrer Lagerstelle *e* Fig. 33 noch etwas weniger, da die Schwingen *h* dort nicht an einander stossen, sondern in einem Kamme sich führen (Fig. 33[a]). Mehr wie eine fallende Platine darf aber eine Schwinge nicht erhalten, da erstere beim Kuliren alle einzeln neben einander abwärts bewegt werden müssen. Alle Schwingen sind, in ungefähr der Mitte ihrer Länge durchbohrt und auf einen horizontalen Stab *e*, genannt »die Ruthe« (Unden- oder Schwingenruthe, *rod, jack wire; la verge*) drehbar aufgeschoben. Letztere liegt in zwei Seitenwänden eines Rahmens über einem an diesem Rahmen befestigten Balken *J*, in welchem nach oben vorstehende Kupfer- oder Eisenplättchen e_2 Fig. 33 und 33[a] zur Trennung der Schwingen von einander und zu ihrer ebenen Führuug eingesetzt sind. Diese Führungsplatten e_2 nennt man »Kupfer« und den Balken *J*, auf welchem sie einen Kamm bilden, die »Kupferlade«. Die Abwärtsbewegung der fallenden Platinen beim Kuliren wird nun dadurch erreicht, dass die hinteren Enden h_1 der Schwingen der Reihe nach gehoben werden. Letzteres geschieht in zweierlei Weise: für eiserne Schwingen wird unter deren hinteren Enden auf einer horizontalen Stange

ein Schlitten mit keilförmiger Erhöhung, ein sogenanntes Ross oder Rösschen (*slur, le chevalet*), hingezogen, welches diese Enden aufwärts treibt, und für hölzerne Schwingen liegt unter deren hinteren Enden im Stuhle drehbar eine Holzwalze mit schraubengangförmig aufgesetztem Kranze, dessen Aussenkanten zahnförmig ausgeschnitten sind; diese Zähne stossen bei ihrer Drehung einzeln an die Schwingen und heben dieselben.

Nach den eben besprochenen zwei verschiedenen Arten des Kulirens unterscheidet man zunächst auch zwei Arten von Handstühlen:

Rösschenstühle (Seite 23) und

Walzenstühle (Seite 33).

Diesen beiden Sorten hat sich seit neuerer Zeit erst eine dritte angeschlossen:

Handkulirstühle ohne alle Schwingen (Seite 32).

cc. Das letzte Elementarstück des Apparates zur Maschenbildung ist nun endlich die Presse P; (englisch: *spring bar* oder *presser*; französisch: *la presse*); sie ist fast ausnahmslos so, wie schon Seite 7 beschrieben und Fig. 33, 54 und 63 gezeichnet, eingerichtet und am Stuhle befestigt. Die oberen zwei Querriegel des Gestelles sind nach vorn verlängert und tragen in den Grundplatten f des Werkes (Fig. 33) die Drehbolzen C für zwei einarmige Hebel CL, die Pressarme, auf welche die Pressschiene aufgeschraubt ist. Die Zugstangen K verbinden die Pressarme mit einem Fusstritthebel (*treddle* oder *treadle; la pédale*) M (Pressschemel oder Tritt) und der Arbeiter tritt mit dem Fusse die Pressschiene herab auf die Nadeln; durch eine Feder N oder durch eine, über eine Rolle gehende Schnur mit Gegengewicht, wird sie immer nach oben gezogen. Nur versuchsweise ist, meines Wissens, eine andere Einrichtung vorgekommen, und an Handstühlen die sogenannte Kammpresse oder Zahnpresse angebracht worden (Fig. 26, Taf. 1). Diese besteht aus einem Kamme von derselben Theilung, welche die Nadelreihe hat; die einzelnen Zähne des Kammes sind entweder als Druckfedern m an eine Schiene n_1 angelöthet, oder durch Ausschlitzen einer Schiene entstanden, sie reichen von rückwärts aus dem Stuhle heraus, zwischen den Platinen hindurch und drücken zu geeigneter Zeit alle auf die Stuhlnadelhaken wie jede Pressschiene. Die Aenderung bezweckt nur die Entfernung der Presse von ihrer Stelle vor und über der Nadelreihe, um letztere ganz frei und für Fadenführer leichter zugänglich zu erhalten.

Die richtige Stellung (das »Einpassen«) der drei Elementarstücke: »Nadeln, Platinen und Presse« ist die nothwendige Bedingung für gute Arbeit eines Stuhles; da letzterer sehr viele Nadeln und Platinen enthält, so ist deren »Richten« oder »Ausrichten« eine sehr mühsame Arbeit. Alle Nadeln zunächst müssen ganz gerade gestreckt und parallel zu einander, also gleich weit aus einander liegen; jede muss deshalb einzeln, ehe sie in den Stuhl eingesetzt wird, gleichgiltig ob letzteres mit oder ohne Bleie geschieht, gerad gerichtet und ihr Haken muss so gebogen

werden, dass dessen Spitze den Hakenraum weit genug öffnet und senkrecht über der Nuth (Zschasche) des Schaftes liegt. Das geschieht in der Hand durch Ausstreichen und Biegen mit einer flachen, dünnen Zange, der sogenannten Nadelzange, und wird nach dem Befestigen der Nadeln auf der Nadelbarre wiederholt, um die ersteren alle parallel neben einander und in gleiche Höhe mit einander zu legen. Man spannt wohl vor den Nadelköpfen einen Faden horizontal straff aus und richtet erstere nach dessen Linie; immer hat man jede Nadel am hinteren Ende mit der Zange zu fassen und auf- oder abwärts zu ziehen zur Erreichung der richtigen Höhenlage, oder nach vorn und nach der Seite zu streichen, nach welcher sie seitlich gebogen werden soll; an die Randnadeln legt man wohl den Winkel an, um sie senkrecht gegen die Kante der Nadelbarre oder gegen die Linie der Nadelköpfe zu erhalten, und legt ihnen parallel die übrigen nach dem Augenmaasse. Entstehen während des Arbeitens Biegungen in der Längsrichtung der Nadeln, so müssen diese sogleich ausgerichtet werden, da sie sonst veränderte Fadenlagen und kurze und lange Maschen verursachen.

Auch die Platinen sind, bevor man sie in den Stuhl bringt, ganz gerade, ebenflächig, ohne alle Biegungen, auszustrecken, man legt sie deshalb einzeln in der Regel auf einen Amboss und hämmert oder streicht sie mit dem Hammer gerade; hängen sie dann an den Oberbleien oder Schwingen im Stuhle, so erfasst man sie einzeln mit der Nadelzange oben und zieht oder streicht sie nach unten und nach der Seite in die richtige vertikale Lage, welche man ab und zu durch Anhalten eines Lothes controlirt. Ist eine Platine während der Arbeit gebogen worden, so muss sie herausgenommen werden, wenn es nicht gelingt, sie mit der Zange wieder gerade zu streichen. Die vorderen Enden der Schwingen, an welchen die Platinen drehbar hängen, werden entweder durch eine Säge aufgeschlitzt oder dünn und lang ausgestreckt, umgebogen, und das umgebogene Ende wird angeschweisst, sodass ein Schlitz entsteht, in welchem die Platine Platz findet. Die Nietlöcher werden einzeln vorgebohrt und dann für alle Schwingen gleichzeitig und gleichmässig aufgerieben.

Die Lage der Platinenbarre, Nadelbarre, Kupferlade, Rösschenstange und des Mühleisens ist weiter so zu richten, dass alle Platinen beim Kuliren mit ihren Schnäbeln gleichweit unter die Nadeln sich senken, und beim Vorziehen des Werkes zum Abschlagen der Waare gleichweit vor die Nadelköpfe treten.

Die Pressschiene endlich muss auf ihren Armen so befestigt werden, dass sie beim Pressen die Nadelhaken mehr gegen den Kopf hin trifft, sie herabdrückt, und, da sie hierbei zugleich die Nadeln selbst etwas abwärts biegt, auf den Haken nicht weiter nach hinten rutscht, als dass man hinter ihr mit den Platinen die alte Maschenreihe noch auf die zugepressten Haken aufschieben (auftragen) kann.

Nach diesen allgemeinen und für alle Handstühle giltigen Be-

merkungen über die Elementarstücke sollen in Folgendem die drei Arten der Stühle selbst weiter besprochen werden.

dd. Der Rösschenstuhl (*iron frame, english frame, slur cock frame; métier à chevalet*), ist in Fig. 33 im Querschnitte und in Fig. 34 in der Vorderansicht gezeichnet. Auf die zwei obersten Querriegel *A* des Holzgestelles sind zwei lange schmale Eisenplatten *f* aufgeschraubt, welche die Grundplatten des Oberwerkes bilden; sie sind mehrfach durch Querstäbe mit einander verbunden zu einem festen Rahmen, sodass man mit ihnen das ganze Oberwerk von dem Holzgestell abheben kann. Die eiserne Nadelbarre *H* ist an beiden Enden auf die Platten *f* aufgeschraubt. Zwei, durch Querstäbe verbundene Säulen *DE* sind auf den Platten *f* befestigt und enthalten an den oberen Enden die Lager für eine Welle *E*, von dieser reichen zwei Arme *EF* ungefähr horizontal liegend, nach vorn, die sogenannten Streckarme, an welche drehbar die, vertikal herabhängenden Werkarme oder Hängarme *FG* angehängt sind. An letztere sind, als Verbindungsstäbe, die Platinenbarre *g* und die Platinenschachtel *ik* (*facing bar; la boite à platines*) befestigt, von denen die Platinenbarre *g* (*sinker bar; la barre à platines*) die Oberbleie der stehenden Platinen enthält, während durch den Stab *k* und die darauf geschraubte Deckplatte *i* (zusammen die »Platinenschachtel« genannt), die unteren Theile aller Platinen zusammengehalten werden. Fasst der Arbeiter mit den Händen an der Stange *k* (Fig. 34) an, so kann er das Hängewerk (*face of the frame*), d. h. die Hängearme *FG* (*hanging cheek*) mit den stehenden Platinen vor- und rückwärts, um *F* drehbar, und auf- und abwärts, um *E* drehbar, bewegen; eine Feder *O* sucht immer das Hängewerk in seine höchste Stellung zu ziehen und in derselben zu halten. Auf der horizontalen Bahn der Platten *f* ist nun endlich, mit je zwei Rollen *ll* ein sogenannter Wagen (*carriage; le chariot*) hin und her beweglich. Derselbe enthält zunächst einen Querträger *J*, die Kupferlade, an deren beiden Stirnwänden die Seitenplatten mit den Laufrollen befestigt sind. In die Kupferlade sind Kupfer- oder Messingplatten (die sogenannten »Kupfer«) eingesetzt und eingelöthet, zwischen denen die Schwingen oder Unden hh_1, vertheilt liegen; ihr Lagerstab, die Ruthe *e*, geht durch alle Kupfer mit hindurch und liegt endlich zu beiden Seiten in Lagerarmen der Kupferlade. Die Schwingen reichen bis vor unter die Platinenbarre und tragen da die fallenden Platinen, so dass diese in einer Reihe mit den stehenden Platinen hängen. Die beiden Zugstangen ee_1 (je eine auf jeder Stuhlseite), verbinden den Wagen mit der Platinenbarre; ersterer folgt also, horizontal laufend, den Schwingungen des Hängewerkes, mit welchem man nun sämmtliche Platinen gleichmässig vor- und rückwärts bewegen kann.

Von der Kupferlade wird weiter durch einen Arm *m* die Rossstange *n* getragen, eine horizontale Eisenstange, auf welcher ein Sattel *r*, das sogenannte Ross (*slur cock; le chevalet*) verschiebbar ist. Letzteres besteht

aus einer Blechkapsel r (Fig. 30 und 31, Taf. 1), welche mit zwei Rollen auf der Stange r_1 aufliegt; sie enthält in ihrer Mitte, in einem Ausschnitte ein, nach oben spitz zulaufendes Stahlstück s eingesetzt, welches auf einer Feder t ruht. An beide Enden des Rösschens sind Schnuren u (Fig. 34) angebunden, welche über Rollen o an der Rösschenstange n laufen und bis in die Rinne einer grösseren hölzernen Schnurenscheibe Q reichen, an welch letzterer sie befestigt sind. In einer zweiten Schnurenrinne R derselben Scheibe, welche viel kleineren Durchmesser als die erstere Nuth hat, liegen weitere zwei Schnuren, welche auch an der Scheibe befestigt sind und herab reichen bis auf zwei Fusstritthebel S und T (Tritte, Schemel), die an ihnen hängen. Tritt der Arbeiter auf den einen oder anderen dieser Hebel, so dreht sich die Scheibe Q nach links oder rechts und zieht mit den Schnuren u das Ross nach links oder rechts unter den Schwingen hin, welche der Reihe nach an den hinteren Enden gehoben und an den vorderen Enden mit den fallenden Platinen abwärts gedrückt werden zum Kuliren. Die Neigung der Seiten des Keilstückes s (Fig. 30) muss so gewählt werden, dass jede Platine schon ganz herabgeschoben ist, ehe die nächstfolgende bei ihrem Abwärtskommen auf den, über den Nadeln liegenden Faden drückt, da sonst der letztere festgeklemmt wird und die Schleifen ungleichmässig lang entstehen.

Hiernach kann man in folgender Weise den Neigungswinkel des Rösschenkeiles ermitteln: Sieht man auf der Rückseite des Stuhles gegen die Schwingen, so kann in Fig. 30ª Taf. 1 S die Schwingenenden und s den Rösschenkeil bedeuten. Theilt man nun die ganze Fallhöhe der Kulirplatinen p (Fig. 17 und 18) in zwei Theile und nennt das Stück von c bis auf die Nadeln $= o$ und das andere Stück f (Fig. 18) unterhalb der Nadeln $= u$, so wird die Platine um $o + u$ gefallen sein, wenn das hintere Schwingenende Fig. 30ª um r gehoben ist, sie wird um o gefallen sein, wenn r_0 gehoben und um u endlich, wenn r_u gehoben ist. Fig. 30ª giebt gerad die richtige Stellung für ein gutes Kuliren an: die Schwinge S ist soeben zur höchsten Lage gehoben und die nächste S_1 nur um r_0, also so weit, dass ihre Platine auf die Nadeln kommt und noch r_u zu durchfallen hat. Dann ist aber der Winkel x der richtige Neigungswinkel, welchen man erhält, wenn man die Seiten S und r_u zu einem rechten Winkel zusammenstellt und das Dreieck vollendet. Da die Schwingen nicht gleicharmige Hebel sind, sondern ihr vorderes Ende, wie in Fig. 33 Taf. 12 gezeichnet, länger ist als das hintere, so ist auch r_u kleiner als u. Nennt man das vordere Ende $he = v$ und das hintere $er = h$, so verhält sich $u : v = r_u : h$ und es ist $r_u = \frac{uh}{v}$. Nun ist die Tangente des Winkels x. $\operatorname{tg} x = \frac{S}{r_u} = \frac{S}{u \cdot \frac{h}{v}} = \frac{S}{u} \cdot \frac{v}{h}$. Nennt man ferner die Nadeltheilung eines Stuhles $= t$, so ist für den Einnadelstuhl (S. 20) $S = t$

und die Kulirtiefe u nach Seite 54 ist auch nahezu $= t$; ebenso ist aber für den Zweinadelstuhl $S = 2t$ und $u = 2t$ und für den Dreinadelstuhl $S = 3t$ und $u = 3t$ (Seite 20 und 54). Darnach wird nahezu $\operatorname{tg} x = \frac{v}{h}$, z. B. für $v = 3h$ ist $\operatorname{tg} x = 3$ und der Winkel x ungefähr $71\frac{1}{2}^{\circ}$ oder für $v = h$ ist $\operatorname{tg} x = 1$ und Winkel $x = 45^{\circ}$.

In Rösschenstühlen ohne Schwingen (das sind die meisten neueren mechanischen Stühle) wirkt das Ross c (Fig. 58, Taf. 3) direct auf die Platinen, dann ist $h = v = 0$ und folglich $\operatorname{tg} x = 1$ und der Winkel $x = 45^{\circ}$. Gewöhnlich ist nur das unterste Stückchen der Neigung $= 45^{\circ}$ gemacht, und nach oben sind die Seiten gekrümmt, um mehrere Platinen zu Anfang langsam abwärts zu drücken; das unterste, letzte Stück der Seitenkanten ist 45° gegen die Vertikale geneigt oder mehr, wenn man tiefer kuliren will.

Der Rösschenkeil s (Fig. 30) sitzt auf einer Feder t, damit er nicht hart an die Schwingen drückt, sondern nachgiebt, wenn an einer Stelle aus irgend einer Ursache eine Schwinge sich nicht aufwärts schieben lassen will. Für die Herstellung verschieden langer Schleifen zu lockerer oder fester (dichter) Waare müsste man nun eigentlich die Lage der Rösschenstange n (Fig. 33 und 34) gegen die Schwingen verstellen, es geschieht diess aber höchst selten und ist, bei eben genannter Einrichtung des Rösschens, auch nicht nöthig; da letzteres auf einer Feder sitzt, so kann man es von Haus aus so hoch gegen die Schwingen einstellen, als zur Herstellung der längsten Schleifen erforderlich ist, für kürzere Schleifen wird der Weg der Platinen in anderer Weise enger begrenzt, sodass dann das Ross die Schwingen nicht mehr so hoch ausschieben kann, sondern auf seiner Feder etwas nach unten gedrückt wird. Die vorderen Schwingenenden fallen alle auf einen horizontalen Stab v, das Mühleisen oder der Steg (*falling bar; la barre à moulinet, la règle maille*) genannt, auf und das ermöglicht die gleiche Fallhöhe aller fallenden Platinen in einer Reihe und die Veränderung dieser Fallhöhe für Herstellung lockerer oder fester Waare durch Senken oder Heben des Mühleisens. Das Mühleisen liegt auf jeder Seite in einem Kästchen v_1, beide Kästchen hängen an den Stellschrauben, Mühleisenschrauben p, welche, je nach der Ausführung, gleiches oder die eine rechts-, die andere linksgängiges Gewinde haben und mit ihren Muttern q auf zwei Armstützen p_1 der Nadelbarre H aufruhen; durch Drehen der Muttern q (*stars*) wird das Mühleisen gehoben oder gesenkt. Dasselbe ist ferner in den beiden Kästen vor- und rückwärts verschiebbar (siehe Fig. 33[b]) und wird durch eine Feder v_2 immer nach vorn geschoben, sodass im Allgemeinen immer die breiten vorderen Enden h der Schwingen auf v auffallen. Man kann aber leicht, durch Zurückdrücken der Feder v_2, das Mühleisen so weit nach hinten schieben, dass die schmalen Theile 2 der Schwingen darauf treffen, letztere also tiefer fallen und ihre Platinen

längere Schleifen kuliren; es geschieht dies bei Herstellung sogenannter Langreihen (*slack course; la rangée lâche*), welche in Waarenstücken bisweilen angebracht werden, um mit ihnen die Stücke zur weiteren Vollendung auf die Nadeln anderer Stühle leicht aufhängen zu können, oder um durch Verketteln der langen Maschen ein Waarenstück zu schliessen. Die hinteren Schwingenenden h_1 führen sich in der Regel in einem Gitter x, sind nach oben zugespitzt und stemmen sich einzeln an die Federn t an. Letztere haben mehrere wellenförmige Biegungen und halten damit die Schwingen in ihren Ruhelagen fest; sie drücken beim Kuliren auch wohl die Schwingen mit aufwärts dadurch, dass dieselben an den gebogenen Federstücken aufwärts gleiten. Alle Federn sind in einen Holzriegel eingelassen, dem sogenannten Federstocke, welcher von der Kupferlade, also vom Wagen getragen wird und mit diesem sich bewegt. In feinen Stühlen stehen die Federn, der sichererн Befestigung im Federstocke wegen, in zwei Reihen abwechselnd hinter einander, die Schwingen müssen dann abwechselnd kürzer und länger sein, wie dieses in Fig. 33 gezeichnet ist.

Durch das Kuliren entstehen nur im Einnadelstuhle auf allen Nadeln oder in allen Lücken die Schleifen, in den Stühlen aber, welche ausser den fallenden auch stehende Platinen enthalten, bilden nur die ersteren beim Kuliren in ihren Nadellücken Schleifen und diese müssen noch weiter auf alle Nadeln erst gleichmässig vertheilt werden. Dazu gehört, dass die stehenden Platinen abwärts kommen und die fallenden ein Stück aufwärts steigen; beides erreicht man gleichzeitig durch folgende Vorrichtung: Ueber den hinteren Enden der Schwingen liegt horizontal eine Schiene w, die Schwingenpresse (Undenpresse, *locking bar; le loqueur, la bascule*), welche von zwei zweiarmigen Hebeln wy getragen wird; letztere haben als Drehaxe die Ruthe e, ihre vorderen Enden sind nach oben abgeschrägt und liegen an den schiefen Ansatzstücken z zweier kurzen einarmigen Hebel V. Diese Hebel V, die sogenannten Daumendrücker (*thumb plate, frame handle; le pouce*), sind an der Platinenbarre g drehbar aufgehängt und können vom Arbeiter, welcher mit den Händen an der Platinenschachtel k anfasst, nach dem Stuhlinneren hingedrückt werden, sie schieben dabei die y auf- und die h_1 mit der Schwingenpresse w abwärts. Die vorderen Schwingenenden mit den daranhängenden Platinen sind aber schwer zu heben, sie lassen sich durch die auf h_1 drückende Schwingenpresse nicht sogleich aufwärts drücken, sondern es wird im Gegentheile zunächst durch das Andrücken von z an y das ganze Hängewerk abwärts gezogen, welches nur durch die Feder O hochgehalten ist. Dabei kommen auch die stehenden Platinen abwärts bis auf den über ihre Nadellücken liegenden Faden und versuchen diesen zu Schleifen zwischen die Nadeln einzudrücken. Hierdurch, sowie durch die bereits zusammengedrückte Feder, wird wiederum das Sinken des Hängewerkes erschwert und die Daumendrücker können nun ebensoleicht die

Schwingenpresse senken, sodass von jetzt ab gleichzeitig die fallenden Platinen aufsteigen, und die stehenden sich unter die Nadeln senken, bis beide Arten gleich hoch hängen und der Faden zu Schleifen oder Henkeln auf alle Nadeln gleichmässig vertheilt ist. Die Gleichmässigkeit der Länge aller Schleifen ist an Zweinadelstühlen ganz vollkommen, an Dreinadelstühlen aber nicht in dem Maasse zu erreichen, da an diesen immer zwei stehende Platinen neben einander den Faden zwischen die Nadeln einzudrücken haben (siehe auch Seite 20).

Bisweilen wird das Herabziehen des Werkes durch Anfassen der Hände an k noch unterstützt dadurch, dass von F zwei Drähte herabreichen und eine, unter dem Kulirschemel ST liegende Stange tragen, welche der Arbeiter durch Treten mit dem Fusse auf den eben abwärts gedrückten Tritt T mit abwärts zieht. Die Rösschenbahn ist immer länger als die Nadelreihe, man kann also nach dem Kuliren jeden Tritt zu obigem Zwecke noch etwas weiter hinabtreten als für das Kuliren nöthig ist.

Durch das Aufdrücken der Schwingenpresse w werden die Schwingen zwischen letztere und die an die Platinenbarre befestigte Schiene 1 (Schwingen- oder Unden-Hut) (englisch: *verge*), festgeklemmt und, so lange der Arbeiter die Daumendrücker festhält, in dieser Lage erhalten, ihre Platinen folgen dann, gleich den stehenden, allen Bewegungen des Hängewerkes. Behufs der Maschenbildung sind nun die Schleifen zunächst vor unter die Nadelhaken zu schieben; der Arbeiter zieht also das Werk, indem er immer an die Daumendrücker noch andrückt, vor, bis die Anschlageisen 3, (Fig. 32) der Hängarme an die 4. des Gestelles anstossen, und lässt dann das Werk durch seine Feder O in die Höhe ziehen, wobei es durch Anliegen der Zapfen 3 an den schrägen Führungen 4 des Gestelles nach hinten und oben geleitet wird, sodass die Platinen nicht senkrecht aus den Nadeln aufsteigen, sondern schräg nach hinten und oben gehen. Dabei wird durch die Kinn-Vorsprünge der Platinen die, hinter diesen hängende, alte Waare sicher hinter die Nadelhaken geschoben (das Ausstreichen).

Die beiden Anschlageisen 4 (*caster backs*), an welche die Hängearme mit 3 beim Vorbringen der vertheilten Schleifen anstossen, nennt man die Vertheilungs-Eisen (Partagir-Eisen oder, wie man es oft hört, das Partagirzeug) oder auch, da an ihnen das Werk während des Ausstreichens sich führt, die Ausstreicheisen. Möglich ist, dass der frühere Name Piteko's (vom französischen *pieds égaux*) auch diesen beiden Anschlag-Eisen beigelegt worden ist (siehe weiter Seite 29 und 36). Die Auf- und Abwärts-Bewegung des Platinenwerkes wird durch Schrauben 12 und 13 begrenzt.

Nach dem Vorbringen der Schleifen wird die Presse P (*spring bar* oder *presser; la presse*) durch den Fusstritthebel M und die Verbindung $K\ L_1\ L$ so stark auf die Nadeln gedrückt, dass alle Hakenspitzen

derselben sich herabsenken in die Nuthen (Zschaschen) der Nadelschäfte. Damit man die Presse nicht zu tief herabtritt, so sind in den beiden Pressarmen $L L_1$, welche um ihre Bolzen C in den Grundplatten f ausschwingen, die Schrauben 7 angebracht, welche in der tiefsten Stellung auf die Grundplatte aufstossen. Während der Arbeiter die Nadeln »gepresst« hält, hat er gleichzeitig das, in seiner höchsten Lage befindliche Hängewerk nach vorn zu ziehen, sodass die unteren, nach vorn etwas verbreiterten Theile der Platinen, die Platinenschäfte, die alte Waare vorschieben auf die zugepressten Nadelhaken (das »Auftragen« der Waare); zwei Anschlageisen oder Sicherungen 8 und 9 (Fig. 32), auf jeder Stuhlseite an Pressschiene und Hängearm angebracht, verhindern dabei, dass das Werk zu weit vorgezogen wird und die Platinen durch Anstossen an die Presse sich beschädigen. Lässt nun der Arbeiter den Fusstritt M frei, so zieht eine Feder N die Presse wieder aufwärts, von den Nadeln ab, bis das obere Ende von K_1 an die Streckarme EF anstösst.

Das Werk wird nun weiter nach vorn gezogen, sodass die Platinen die alte Waare ganz von den Nadeln abschieben (Abschlagen), dann vorn gesenkt uud rückwärts geschoben, wobei die Platinenvorsprünge die Waare, welche nun mit einer neuen Maschenreihe an den Nadeln hängt, auf diesen zurück ziehen (Einschliessen), Zwei Abschlageisen 5 (Fig. 32) (*stop*) am Gestell, eins auf jeder Seite des Stuhles, an welche die Hängearme mit 6 beim Abschlagen der Waare anstossen, verhindern, dass hierbei die Platinen zu weit vorgezogen werden, wobei sie die Fäden zerreissen würden; auch diese beiden Stelleisen 5 haben wohl früher die Namen Piteko's (*pieds égaux*) geführt. In der hinteren und untersten Lage wird endlich das Werk fest gehalten durch den Eingriff zweier Haken 10 an den Hängearmen in die Haken 11 an der Grundplatte f (beide Arten werden Einschliesshaken oder Crochir-Haken (*cokings; crochets*) genannt, und das Einschliessen heisst bisweilen »Eincrochiren«, das Ausschliessen, d. h. Lösen von 10 aus 11 (wie Fig. 32 zeigt) »Auscrochiren«.

α. Die Führung des Fadens. Das Ueberlegen des Fadens über die Nadeln zu Anfang einer neuen Reihe geschieht entweder vom Arbeiter mit der Hand, oder wird vom Stuhle gewissermassen selbstthätig während des Kulirens mit verrichtet; im letzteren Falle führt ein mit Oeren versehener Blechstreifen, (f Fig. 54 und 58, Taf. 3) der sogenannte Fadenführer (*thread carrier* oder *carrier needle; le guide fil*) den Faden entweder von oben herab über die Nadeln oder von unten hinauf durch die Nadelreihe hindurch und über dieselbe hin. Dieser Fadenführer f ist an einem Gleitklotze oder Kästchen g (Fig, 35 bis 38, Taf. 3) befestigt, welches auf einer, mit dem Stuhlgestelle zusammenhängenden Stange h leicht in Richtung der Nadelreihe verschoben werden kann; bisweilen geschieht diese Verschiebung nur durch die Hand des Arbeiters, in der Regel aber durch den Rösschenzug, mit welchem dann das Fadenführer-

kästchen durch je eine Schnur links und rechts verbunden ist. Da nun die ganze Breite des Rösschenkeiles bei jedem Ausschube vollständig unter der Schwingenreihe hinwegfahren muss, so beträgt der Rösschenweg immer etwas mehr als die Breite der Nadelreihe oder der auf letzterer hängenden Waare; der Ausschub des Fadenführers dagegen darf nur so gross sein als die Waare breit ist, damit der Faden nicht über leere Nadeln gelegt wird — es muss also immer der Führer vor Beendigung des Weges vom Rösschen aufgehalten werden, worauf letzteres seine Bahn bis zu Ende durchläuft; daraus folgt dann ohne Weiteres, dass beim nächsten Ausschube rückwärts der Fadenführer vor dem Rösschen an die Nadelreihe gelangt und den Faden vor den kulirenden Platinen her über die Nadeln legt. Bei Herstellung von Waaren, deren Breite man während der Arbeit mindert, ist ferner noch die Stelle auf jeder Seite, an welcher der Führer stehen bleiben soll, eine veränderliche, sie rückt bei jeder Minderung um etwa zwei Nadeln von der Seite nach der Waarenmitte hin — es folgt also aus allem, dass man die Führer nicht unbedingt fest mit dem Rösschen verbinden darf und man hat verschiedene geeignete Verbindungsarten dafür erfunden, welche alle einfach darauf beruhen, dass man die Zugschnur oder die Zugstange vom Fadenführer so an den Gleitklotz des letzteren anpresst, dass sie durch die entstehende Reibung ihn mit fortzieht, so lange kein Hinderniss im Wege ist, dass man ferner da, wo der Führer stehen bleiben soll, einen Bolzen oder Riegel auf der Schubstange feststellt, an welchen er anstösst und welcher ihn festhält, während nun die Zugschnur oder der Stab die Reibung an seiner Verbindungsstelle zu überwinden hat und leer fortgezogen wird, z. B.:

1. Eine Feder a von der Form wie Fig. 35 zeigt, ist in einen Ring b am Gleitklotze g eingeklemmt und an beiden Enden durch die Schnuren c mit dem Rösschen verbunden; die Reibung zwischen a und b ist so stark, dass der Fadenführer zur Seite gezogen wird, stösst er aber an einen Widerstand d an, so bleibt er stehen und die Feder rutscht durch den Ring b ein Stück hin, bleibt indess für den nächsten Zug rückwärts immer noch fest genug mit ihm verbunden; b_1 dient zur weiteren Unterstützung von a.

2. Eine Schnur geht von einer Seite des Rösschenzuges (oder von der Walze eines Walzenstuhles) über drei Rollen abc (Fig. 37 und 38) im Gleitklotze oder Kästchen g des Fadenführers und von da nach der anderen Seite des Rösschens; sie erzeugt auf den Rollen soviel Reibung, dass sie den Führer mit fortzieht und, wenn er anstösst, so zieht sie sich zwischen den Rollen hindurch, indem sie dieselben umdreht.

3. Ein Klemmer i, wie er aus Fig. 58 deutlich wird, sitzt auf einer Stange i_1, welche am Gleitklotze, oder, bei mehreren Fadenführern, zwischen deren Gleitbacken g befestigt ist; er wird durch einen Mitnehmer i_2 von der Rösschenstange l direct angestossen und schiebt die Fadenführer fort, gleitet aber leer auf der Stange i_1 weiter, wenn die Führer anstossen

und stehen bleiben; auch hier ist, für den Beginn des Zuges rückwärts, die Verbindung *i* mit i_1 sogleich wieder fest.

β. Die Fadenspannung muss während des Kulirens vollkommen gleichmässig sein, der Faden also ganz frei zwischen den Fingern des Arbeiters oder den Oeffnungen des Fadenführers hindurchlaufen können. Die Randmasche einer jeden Reihe ist nun immer auf der Waarenseite, nach welcher hin der Faden übergelegt wurde, durch ihre äussere Platinenmasche unmittelbar mit dem freien Faden verbunden, ihr Henkel wird daher entweder schon beim Kuliren durch den Stoss der fallenden Platine, wenn eine solche die letzte ist, oder beim Vertheilen durch den Stoss der herabkommenden stehenden Platine, wenn eine solche die Reihe begrenzt, in der Regel etwas länger als die übrigen Henkel durchgedrückt, da der freie Faden sich leicht nachzieht, etwa so wie Taf. 1, Fig. 19 links punktirt zeigt. Daraus folgt, dass fast regelmässig die Randmasche abwechselnd links und rechts zu lang werden wird, so wie man sie zur Herstellung einer guten Naht nicht gebrauchen kann. Dieser Uebelstand ist dadurch zu vermeiden, dass man den Faden während der Zeit des Vertheilens und Vorbringens der neuen Schleifen nicht locker von der Spule zur Waare laufen lässt, sondern ihn auf diesem Wege erfasst und fest hält oder anzieht.

Wird der Faden mit der Hand übergelegt, so muss er auch von der Hand des Arbeiters festgehalten werden; die Wirker sind deshalb gewöhnt, ihn zwischen den Fingern, die ihn während des Kulirens führten, fest zu klemmen, sobald sie zum Vertheilen das Werk mit den Händen erfassen.

Bei Anwendung von Fadenführern hat man zwischen diesen und den Spulen Klemmvorrichtungen, wie etwa die folgenden sind, eingeschalten:

1. Ueber dem Stuhle liegt auf zwei Stützen eine, um ihre Längsachse leicht schwingende Holzwelle *a* (Fig. 39, Taf. 3), welche Draht-Oesen *b* zur Führung der verschiedenen, in der Stuhlbreite zu verarbeitenden Fäden *x* enthält.

Durch eine umgewundene Schnur *c* ist die Welle *a* mit einem Hebel *de* verbunden, auf welchem beim Vertheilen und Einschliessen der niedergehende Hängearm *H* aufstösst, sodass die Welle *a* ein kurzes Stück in Richtung des Pfeiles ausschwingt, und den Faden *x* straff anzieht. Eine Feder bringt die Welle wieder in ihre ursprüngliche Lage.

2. Der Faden geht zwischen Spule und Führer durch die Oeffnung *a* einer festliegenden Schiene *b* (Fig. 42, Taf. 3), hinter und unter welcher eine zweite Schiene *c* beweglich so angeordnet ist, dass sie aufsteigt, wenn das Werk niedergeht. Wird nun letzteres beim Vertheilen und Vorbringen der Schleifen tief niedergedrückt, so steigt die Schiene *c* so hoch, dass sie mit ihrer oberen Kante an der Oeffnung *a* vorbeistreicht und den Faden zwischen sich und *b* festklemmt. Aehnliche Vorrichtungen wiederholen sich an den flachen mechanischen Stühlen.

γ. Der Abzug der fertigen Waare. (*Take up.*) Aus der Angabe der Maschenbildung ist leicht abzuleiten, dass das »Abschlagen« einer Reihe, d. h. das Herunterschieben ihrer Maschen von den Nadeln in die neuen Henkel um so vollständiger geschehen wird, je mehr die Waare selbst von den Nadeln abgezogen wird. Man beschwert deshalb das herabhängende Waarenstück *f* (Fig. 40, Taf. 3) mit einzelnen angehängten Gewichten, oder mit einer, in einem Rahmen *b* liegenden Rolle *a*, das sogenannte Rollholz, Fig. 40 und 41, auf welche man die Waare von Zeit zu Zeit mit der Hand aufwindet, oder endlich man wickelt es auf eine im Stuhlgestell liegende Walze 18 (Fig. 63 und 64, Taf. 4), auf deren einem Ende eine Rolle 19 lose sich dreht, welche durch das Klinkrad und die Klinke 20 mit 18 gekuppelt und durch Schnur und Gewicht 21 umgedreht wird, sodass die Walze 18 die Waare anspannt und aufwindet.

ee. Der Rösschenstuhl ohne Schwingen. Unter den Veränderungen, welche der Handstuhl zu dem Zwecke erlitten hat, seine Production zu erhöhen und die mechanische Anstrengung dem Arbeiter möglichst zu erleichtern, um ihn thunlichst lange noch in der Herstellung regulärer Waare mit den mechanischen Stühlen concurrenzfähig zu erhalten, ist auch die Einrichtung wichtig, mit welcher der Stuhl die Rösschenbewegung den Platinen direct, ohne Vermittelung von Schwingen, mittheilt. Dieselbe ist bis jetzt in dreifach verschiedener Weise vorgekommen:

1. (Fig. 44 und 45, Taf. 3.) Die Platinen *a* sind sämmtlich fallende Platinen, sie werden von einer festen Schiene *b* an ihren Vorsprüngen *c* gehalten und, zum Zwecke des Kulirens, durch ein horizontal liegendes Rösschen *d* von *b* abgeschoben. Dabei ziehen die Spiralfedern *e* alle Platinen einzeln abwärts, bis sie auf ein Mühleisen auftreffen, und der Faden wird durch sie zu Schleifen zwischen die Nadeln eingedrückt; das Kuliren wird also hier direct durch die Federn *e* und nicht durch das Rösschen verrichtet.

2. (Fig. 46 und 47, Taf. 3; Patent von Peinert in Schönau, Sachsen, 1861.) Die Platinen haben nur einen Vorsprung *c* und schliessen in der dahinter befindlichen Kehle die alte Maschenreihe ein; sie sind unten um eine gemeinschaftliche Axe *a* drehbar und können durch ein Rösschen d_1 welches mit einer gebogenen Schiene *e* in *b* eingreift, am oberen Ende nach vor- und rückwärts ausgeschoben werden. Die Schleifenbildung geschieht dabei in folgender Weise: Die alte Waare wird durch die Kehlen der Platinen gehalten, der Faden über die Nadeln gelegt und durch die einzelnen nach vorn gehenden Platinen vor in die Nadelhaken und endlich in Form von Schleifen *d* bis vor die Nadeln geschoben und gedrängt. Das Kuliren geht also hier in horizontaler Richtung vor sich und es wird eben auch nur kulirt, nicht vertheilt.

3. (Fig. 54 bis 59, Taf. 3; Patent von C. W. Heinig, Ober-Lungwitz,

Sachsen, 1871.) Die Platinen sind von zweierlei Art und Form: fallende Platinen *a* (Fig. 57) und stehende Platinen *b* (Fig. 56), alle stecken in Schlitzführungen der Stäbe $a_1 b_1$ (Fig. 54) des Hängewerkes; die stehenden Platinen werden durch die an den Hängarmen befestigte Stange *d* gehalten und können sich nur mit dem Hängewerke des Stuhles bewegen; die fallenden Platinen werden in ihrer obersten Ruhelage durch die Federn d_1 des am Hängewerke befestigten Federstockes gehalten, gehen auch immer mit dem Hängewerke, können aber in demselben noch durch ein Rösschen *c* (Fig. 54 und 58) abwärts gedrückt werden. Dieses Rösschen *c* wird direct über den Platinen in horizontaler Richtung hin gezogen, es läuft durch die langen Oeffnungen b_2 (Fig. 56) der stehenden Platinen hindurch und stösst die fallenden Platinen abwärts. Der Stab *k* bildet die Platinenpresse (*locking bar; la bascule*), er ruht auf den Stützen k_1 (Fig. 58) und wird durch die Hebel *AB* nach oben gedrückt, sobald das Werk zum »Vertheilen« sich senkt, er schiebt also dabei die fallenden Platinen das entsprechende Stück aufwärts. *o* ist das Mühleisen, auf welches die fallenden Platinen beim Kuliren auftreffen, es wird aber hier nicht, wie sonst allgemein üblich, zur Erzeugung kurzer oder langer Henkel verstellt, sondern es ist zur Erreichung dieses Zweckes vielmehr folgende Einrichtung getroffen: Beim Einschliessen, also vor Beginn des Kulirens einer neuen Reihe, wird das Werk mit den Haken *C* der Hängarme an die Hebel *DE* (Fig. 55) angehängt; letztere sind auf der festliegenden Nadelbarre *F* beweglich, sie können durch Schrauben *G* gehoben und gesenkt werden, sodass das Werk während des Einschlusses höher oder tiefer hängt, folglich der Weg, auf welchen seine Platinen herabfallen, weniger tief oder tiefer bis unter die Nadeln reicht, also beim Kuliren kurze oder lange Schleifen entstehen.

Ist der Stuhl breit zur Arbeit mehrerer Waarenstücke neben einander, so sind alle Rösschen *c* an eine gemeinschaftliche Stange *l* (Fig. 58) angeschraubt, welche mit den Kapseln l_1 auf der, im Hängewerke liegenden Stange l_2 verschiebbar ist, und alle Fadenführer *f* sind an einer Schiene g_1 befestigt, welche auf der, vom Gestell gehaltenen Stange *h* sich verschiebt. Letztere ist drehbar und durch die Verbindung *hm* und nn_1 (Fig. 54) wird es möglich, die Fadenführer mit dem Werke vor und zurück schwingen zu lassen so wie die Waare auf den Nadeln sich verschiebt; der Faden wird dadurch immer gespannt erhalten. Der Rösschenzug geschieht direct durch Schnuren von Fusstritthebeln, oder, bei grosser Länge, unter Vermittelung von Hebeln. Durch den Mitnehmer i_2, welcher an den Klemmer *i* anstösst, werden auch die Fadenführer mit verschoben, bis sie an die festen Backen *p* anstossen und stehen bleiben, während die Rösschenstange *l* weiter fährt und den Klemmer *i* auf der Stange i_1 mit fortschleift. Die Backen *p* werden durch Heben und Senken der Schiene *q* unter Vermittelung der Klinken o_1 und Zahnstangen o_2 während des jeweiligen »Minderns« der Waarenbreite

entsprechend nach innen verschoben und begrenzen den Weg der Fadenführer um eben so viel enger als man die Waarenbreite durch das Mindern schmäler gemacht hat (siehe Seite 63). Diese Einrichtung des Stuhlwerkes ist im Allgemeinen ähnlich der der neueren mechanischen Stühle (namentlich des Pagetstuhles), sie ist aber wesentlich von derselben verschieden dadurch, dass sie feststehende Nadelbarre und zweierlei Platinen enthält, dass also mit dem Heinig'schen Stuhle kulirt und vertheilt wird, was noch keiner der vorhandenen »mechanischen Stühle ohne Schwingen« oder »Handstühle ohne Schwingen« verrichtet. Deshalb hat auch dieser Stuhl bislang die meiste Verbreitung erfahren, während der Fall 1 und 2 der Handstühle ohne Schwingen nicht erheblich zur Verwendung gelangt ist. Mancherlei Bewegungen des Heinig'schen Stuhles sind weiter denen des Walzenstuhles ganz gleich und sollen im Folgenden mit erklärt werden.

ff. Der Walzenstuhl (*wooden frame*) (Taf. 4, Fig. 63 und 64 mit Weglassung des unteren Gestelltheiles gezeichnet) enthält dasselbe Untergestell und auch nahezu dasselbe Oberwerk wie der Rösschenstuhl, letzteres ist aber in bei weitem den meisten Fällen, aus Holz gearbeitet. Die Nadeln c sind auf einer festliegenden, entweder hölzernen oder eisernen Nadelbarre H befestigt und die Platinen ab hängen theils an der Platinenbarre g, theils an einzelnen Schwingen hh_1, wie im Rösschenstuhle, aber diese Schwingen sind aus Holz hergestellt und können, wegen zu grosser Abnutzung, nicht durch einen Rösschenkeil aufwärts gedrückt werden, sondern erhalten diese Bewegung mitgetheilt durch die Zähne einer sogenannten Walze oder Welle (*drum; le tambour*), d. i. eine Holztrommel Q, acht- bis zwölfeckig aus Brettern zusammengefügt, welche längs ihres Umfanges einen schraubengangförmig gewundenen Kranz oder Reifen R mit zahnförmig eingeschnittenen Kanten, trägt. Die Zähne s sind in der Breitrichtung, der Achsenrichtung der Walze, horizontal liegend und in ihrer Längsrichtung unter einem solchen Winkel x (Fig. 63[a]) gegen den Kranzumfang geneigt, dass die wichtigste Bedingung für gutes Kuliren erfüllt wird: Ein Zahn s muss seine Schwinge h bis zur ganzen Höhe gehoben haben, ehe der nächste s_1 die seinige h_1 so hoch hebt, dass deren fallende Platine mit ihrer Nase auf den Faden trifft. Hiernach kann man den Winkel x in folgender Weise bestimmen: Fig. 63[a] giebt gerade die richtige Lage zweier Zähne s und s_1 gegen einander an, wenn correct kulirt wird: Wenn man nämlich, wie schon Seite 25 erwähnt, die ganze Fallhöhe der Kulirplatinen p (Fig. 17 und 18) in zwei Theile theilt und das Stück von c bis auf die Nadeln $= o$, das andere, f (Fig. 18) unterhalb der Nadeln, $= u$ nennt, so wird die Platine um $o + u$ gefallen sein, wenn das hintere Schwingenende (Fig. 63[a]) um m gehoben worden ist, sie ist um o bis auf die Nadeln oder den Faden, gefallen, wenn m_0 gehoben und um u endlich, wenn noch m_u gehoben worden ist. Der Winkel x von s_1 mit dem Umfange des Kranzes,

oder genauer, mit der Tangente an diesen Umfang, ist dann der richtige Neigungswinkel. Da es sich um sehr kleine Grössen handelt, so kann man sagen: die Linien s_1, m_u und der Bogen t bilden ein rechtwinkliges Dreieck — man wird also x erhalten, wenn man aus t und m_u einen rechten Winkel zeichnet und dann die Linie s_1 zieht. Die Rechnung ergiebt: $\text{tang}\,.\,x = \frac{m_u}{t}$. Genau so wie auf Seite 25, ist $m_u = u\frac{h}{v}$ und die Zahntheilung t berechnet sich in folgender Weise:

Wie Fig. 63 zeigt, ist nicht der ganze Umfang U des Kranzes R mit Zähnen besetzt, sondern ein Raum für die Ruhelage der Schwingen freigelassen, von etwa $\frac{1}{12}U$ oder $\frac{2}{12}U$ oder $\frac{3}{14}U$ u. s. w. Hat nun ein Stuhl S Schwingen, so braucht man auch S Zähne, deren Theilung ist dann $t = \frac{11}{12}\cdot\frac{U}{S}$ oder $\frac{10}{12}\cdot\frac{U}{S}$ u. s. w.

Für gewöhnliche Fälle der Stühle zu glatter Waare erhält man den Winkel x etwa gegen 50°. Für einen sehr tief kulirenden Ananasstuhl habe ich folgende Maasse abgemessen: $u = 17^{mm}$, $o = 11^{mm}$, $t = 7\frac{1}{2}^{mm}$, $h = 140^{mm}$, $v = 230^{mm}$, darnach wird $\text{tang}\,.\,x = \frac{u\,.\,h}{t\,.\,v} = \frac{17\,.\,140}{7\frac{1}{2}\,.\,230} = 1{,}4$ und der Winkel $x = 54^\circ$.

Die Zahnlinien s_1 bilden Tangenten an einen Kreis, dessen Halbmesser gleich ist dem Kranzhalbmesser mal $\text{cosin}\,.\,x$ — für gewöhnliche Fälle etwa $= 0{,}8$ bis $0{,}9$ mal Kranzhalbmesser.

Die Breite der Zähne in horizontaler Richtung ist immer gleich der Breite einer Schwinge, ihre Länge ist für verschieden feine Stühle verschieden und schwankt etwa zwischen 12 und 20^{mm}. Die Wirkungsweise der Walze ist nun folgende: Durch zwei, in entgegengesetzter Richtung um die, an den Enden der Walze angedrehten, Rollen r gewundene Schnuren u und durch Hebel oder Tritte kann der Arbeiter mit den Füssen die Walze nach rechts und links umdrehen; dabei drängt sich je ein Zahn s wie ein Keil unter das Endstück h_1, den Bart, je einer Schwinge — aber in deren Längsrichtung, nicht quer gegen dieselbe, wie das Rösschen es thut — und hebt den Schwingenbart, senkt also das vordere Ende h mit der Platine a herab zum Kuliren. Da die Welle sowohl bei ihrer Links- als auch bei ihrer Rechtsdrehung Schwingen heben soll, so ist ihr schraubengangförmiger Kranz an beiden Seitenkanten zu Zähnen ausgearbeitet oder »ausgestochen«; seine Breite ist so gross, dass die einmal hoch gehobenen Schwingen-Enden von ihm noch auf kurze Zeit in ihrer eben erreichten Lage erhalten werden und nicht nach dem erhaltenen plötzlichen Stoss wieder abwärts rutschen, sie beträgt etwa 40 bis 50^{mm}. Die eisernen Endzapfen S der Walze drehen sich in verstellbaren hölzernen Lagerstöcken K.

Der Wagen, welcher die Schwingen trägt, bildet im Walzenstuhle nicht ein, auf vier Rädern ruhendes, selbständiges Fahrzeug, wie im

Rösschenstuhle, sondern besteht aus einem Holzrahmen DDE, welcher mit zwei Rollen l auf den schiefen Bahnen mm läuft und durch Scharniere e_1 auf jeder Seite an der Platinenbarre, also am Hängewerke, hängt. Die Bahn mm ist nach hinten abwärts geneigt, damit das Hängewerk FG nie vorn in den Nadeln stehen bleibt, sondern durch den hinabrollenden Wagen nach hinten gezogen wird. Die Kupferlade I (*jackbar; la barre à ondes*) mit der Ruthe e und den »Kupfern« e_2 (*brasses*) für sämmtliche Schwingen ist an dem Wagen befestigt, ebenso eine Traverse I_1 (der Schwingen- oder Undenhut), an welche die Schwingen vorn in ihrer höchsten Lage anstossen. Die Schwingenpresse w ist von den Hebeln we getragen und wird, entweder wie im Rösschenstuhle, durch Daumendrücker bewegt, wozu die Arme we nach vorn verlängert sein müssen, oder sie wird, zum Pressen der Schwingen, mittels der Verbindung $ddfn$ von einem Fusstritthebel (Tritt genannt) herabgezogen und durch eine Feder d_1 immer nach oben gehalten. Im letzteren Falle sind die Daumendrücker gar nicht vorhanden und der Arbeiter erfasst mit den Händen das Werk nicht direct an der Platinenschachtel k, sondern an einer Querstange M, welche die verlängerten Hängearme FG mit einander verbindet. (»Arbeiten mit der Stange« im Gegensatze zu dem »Arbeiten mit Daumendrückern«.) In solchem Falle ist auch das Werk nicht mit den Händen, sondern mittels der Verbindung ttn durch denselben »Tritt« herabzuziehen, welcher die Schwingenpresse bewegt. Diese Zusammenstellung ermöglicht nun die Vertheilung der kulirten Schleifen (s. Seite 8) in folgender Weise:

Der Arbeiter tritt auf den »Tritt«, Schemel oder Hebel, an welchem der Zug n_1 hängt, und zieht dadurch sowohl die Schwingenpresse w als auch das Werk FG abwärts; letzteres ist leichter als ersteres, solange die Feder O noch weit geöffnet ist: es geht also zunächst das Werk mit den stehenden Platinen nach unten. Jemehr aber O sich zusammendrückt, um so schwerer wird es, FG herabzuziehen, und wenn endlich die stehenden Platinen mit ihren Nasen bis nahe auf die Nadelreihe auftreffen, so ist dann das Aufdrücken der Schwingen mit den fallenden Platinen auch nicht mehr schwerer als das Herabziehen des Werkes und beides geschieht nun gleichzeitig, sodass die Schleifen in alle Nadellücken vertheilt werden. Während hierauf der Arbeiter das Werk mit den Händen vorzieht, muss er immer mit dem Fusse fest auf den »Tritt« von n_1 drücken, da er hier nicht wie beim Rösschenstuhle das Werk mit den Händen niederzieht.

Zur Begrenzung der Werkbewegungen sind für auf- und abwärts die Schrauben 12, 13 angebracht, für vorwärts, beim Auftragen der alten Reihe, stossen die Stelleisen 9 an die Presse P; für vorwärts, beim Abschlagen der alten Reihe, stossen die Hängarme mit 6 an die Stelleisen 5 (Piteko's, *pieds égaux*, in Fig. 64 nur auf der linken Seite gezeichnet), und zur Führung beim Ausstreichen der Platinen dienen die

Zapfen 3, 4 (sogenannte halbe Monde) an den Hängarmen und am Gestell.

Der Stab v bildet das Mühleisen, auf welches die Schwingen mit dem Theile h beim Kuliren auffallen. Dasselbe liegt zu beiden Seiten in Kästchen v_1 (Stegkästchen, *star boxes*), welche auf den, durch die Nadelbarre H gehenden Mühleisenschrauben p stehen, sodass es durch letztere verstellt werden kann. Mit der Verstellung von v wird die Fallhöhe der Kulirplatinen verändert und lockere oder feste Waare erzeugt. Das Maass für die Verstellung bildet die Drehungsgrösse der Schrauben p, welche man dadurch misst, dass jede der Schrauben ein am Umfange gekerbtes Rad 2 trägt, in dessen Kerben die Feder 8 einfällt; beim Drehen hört und fühlt der Arbeiter, wie viel Kerben oder Kämmchen er fortgedreht hat. Daher rührt der Ausdruck: »den Stuhl ein Paar Kerben fester oder lockerer stellen« (*turn the stars up or down a few nicks*; Mühleisenstellung = *burr adjuster*). Sollen nun aber die Schwingen an den vorderen Enden h einmal weniger tief fallen, so ist auch nöthig, dass sie an den hinteren Enden h_1 durch die Kranzzähne s der Walze Q weniger hoch gehoben werden; letztere sind aber steif und ruhen nicht auf elastischen Federn, wie der Rösschenkeil (s. Seite 26), man muss also ihre Stellung zu den Schwingen-Bärten h_1 mit ändern, wenn man das Mühleisen v verstellt. Dieses geschieht auf jeder Stuhlseite, unter Vermittelung der sogenannten Wage yz in folgender Weise: Auf jedes Rad 2 der Schrauben p stemmt sich mit einem Arme ein Hebel qx (Fig. 64, rechte Seite), welcher bei 1 an die Nadelbarre anstösst und mit dem anderen Arme x auf dem Hebel yz (Fig. 63) liegt; letzterer trägt bei z mit der Schraube z_1 die Führungsbahn mm des Wagens. Wird nun das Mühleisen durch p gehoben, so wird auch q gehoben, x und y gesenkt und z mit der Wagenbahn, folglich dem hinteren Wagentheile, gehoben. Dadurch rücken also die Schwingenenden h_1 gegen die ankommenden Walzenzähne ein Stück höher hinauf, und können folglich von letzteren nicht mehr so hoch gehoben werden, entsprechend den kürzeren Strecken, welche die vorderen Schwingenenden h bis auf das höher geschraubte Mühleisen durchfallen dürfen. Für Herstellung sogenannter Langreihen hat man auch hier wie im Rösschenstuhle, Seite 26, das Mühleisen zurückzuschieben, sodass die Schwingen mit den schwächeren Theilen h_2 (Fig. 63) auf dasselbe auftreffen, also tiefer fallen können.

Die Presse P ist ganz so wie im Rösschenstuhle angeordnet, sie ruht an den beiden Stuhlseiten auf den Pressarmen NL, welche durch die Zugstangen T und einen »Tritt« am Zuge U herabgesenkt und durch Federn N_1 gehoben werden, bis T an die Riegel T_1 des Stuhlgestelles anstösst. Fadenführer und Fadenspanner werden am Walzenstuhle genau so wie am Rösschenstuhle angebracht.

b. Maschenbildung der Kulirwaare mit Hilfe anderer als der ursprünglichen Hakennadeln.

1. Zungennadeln. Die ersten Abweichungen von den alten Haken- oder Spitzennadeln geschahen wahrscheinlich zu Anfang der 50er Jahre dieses Jahrhunderts. Nach Felkin: *history of the hosiery and machine wrought lace manufacture*, erfand 1858 der Engländer Townsend die Zungen- oder Klappennadel (*tumbler needle*, *selfacting needle*, *latch needle; crochet, aiguille selfacting*, *aiguille articulée*). Dieselbe besteht aus einem runden oder stumpf vierkantigen Schafte *a* Fig. 48 und 49, Taf. 3 mit kurzem Haken *b*, hinter welchem in einem Schlitze von *a* ein Stäbchen *cd*, die sogenannte Zunge oder Klappe, auch Löffel genannt (*latch; le loquet*), drehbar eingenietet ist, so dass sie sich entweder vor bis auf den Haken oder auch soweit zurücklegen kann, bis ihr Ende noch etwas über dem Schafte vorsteht. Dieses freie Ende der Zunge ist löffelförmig breit geschlagen, sodass es die Hakenspitze beim Auflegen sicher überdeckt. Die Presse ist, unter Benutzung dieser Nadeln, ganz entbehrlich, da das Oeffnen und Schliessen des Hakenraumes durch die drehbare Zunge verrichtet wird.

Die Platinen, welche man neben den Zungennadeln zur Maschenbildung noch nöthig hat, sind nur glatte Stäbchen *e*, welche, wenn die Nadeln feststehen, sich einzeln zwischen denselben vor und zurück bewegen (Fig. 48) — oder, wenn die Nadeln einzeln in ihrer Längsrichtung beweglich sind, mit einander verbunden einen feststehenden Kamm bilden (Fig. 50).

aa. Sind die Zungennadeln feststehend, Fig. 48 und 49, so wird der Faden *g* (Fig. 49) mit der Hand oder durch einen Führer in ihre Haken lang hin gelegt, während die Zungen alle rückwärts liegen und die Waare *f* hinter den Zungen auf den Nadelschäften hängt. Die Platinen werden nun einzeln (also nicht, wie bei der Maschenbildung mit festen Spitzennadeln, alle gemeinschaftlich) nach vorn bewegt, bringen einzeln die alten Maschen vor, diese letzteren fahren unter die Zungen (Fig. 48, punktirt), heben dieselben und klappen sie um, sodass sie die Haken schliessen und die alten Maschen über die Zungen hin und von den Nadeln abgleiten können bis ein Stück vor die Nadeln hin, wobei sie einzeln den Faden erst zu neuen Schleifen und Maschen vordrängen. Es geschieht also das Kuliren, d. h. das »Schleifenbilden«, hier gewissermaassen erst beim Abschlagen und die neben einander liegenden Maschen einer Reihe entstehen einzeln nach einander, nicht, wie bei festen Hakennadeln, alle gleichzeitig. Schiebt man die Waare, welche in der neuen Maschenreihe hängt, wieder zurück, so öffnen ihre Maschen die Haken, legen die Zungen nach rückwärts und können, über dieselben hinweg, hinter geschoben werden. Wenn bei dieser Bewegung die Masche von der zurückgeklappten Zunge *d* (Fig. 48 und 50) herabfällt, so geschieht

es leicht, dass dadurch die Zunge wieder vorwärts in die Lage d_1 schnellt, also den Haken schliesst und somit den Eintritt der neuen Schleife verhindert. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat man Doppelzungen angewendet, d. h. den Zungen *d* die Form einer Gabel gegeben und unterhalb *d* noch ein zweites Aermchen, etwas länger als *d* nach links herausreichen lassen, auf welches die Masche fällt und mit welchem sie die Zunge *d* in der Rückwärtslage festhält. Damit ist aber die Bewegung beschränkt worden und die Einrichtung hat sich nicht verbreitet.

bb. Sind die Nadeln einzeln in ihrer Längsrichtung beweglich, Fig. 50 und 51, so stehen die Platinenstäbchen *e* fest und bilden einen Kamm (Abschlagkamm), sind auch in der Regel von sehr geringer Länge. Oft sind die Kammlücken nur in eine Schiene eingefraist und die Nadeln verschieben sich in diesen Schlitzen der feststehenden Abschlagschiene. Der Faden wird durch einen Führer oder mit der Hand langsam die Nadelreihe entlang geführt und in die Haken der Nadeln gelegt, während die alte Waare hinter den zurückgeklappten Zungen auf den Nadelschäften hängt. Die Nadeln ziehen sich, sobald sie den Faden erhalten haben, einzeln in ihrer Längsrichtung zurück und nehmen die alte Waare mit bis an die Abschlagkante (Fig. 50); jede alte Masche, welche von letzterer zurückgehalten wird, schiebt sich nun vor unter die Zunge, hebt und legt dieselbe um auf den Haken, und die Nadel kann mit dem neuen Faden durch die alte Masche hindurchfahren und den Faden als Schleife mit so weit hindurchziehen, dass er die neue Masche bildet (Fig. 51). Bewegt sich hierauf die Nadel wieder vorwärts, so wird die Waare dadurch, dass man sie entgegengesetzt zu dieser Bewegung von den Nadeln abzieht, verhindert, von ihnen mit nach vorn genommen zu werden; jede neue Masche öffnet nun den Hakenraum, indem sie die Zunge zurückklappt, und die Nadel fährt durch die Masche nach vorn, bis letztere hinter ihrer Zunge hängt.

Da bei dieser Art der Maschenbildung nicht kulirt wird, also nicht für jede Nadel eine Schleife im Voraus hergestellt wird, so kann niemals die ganze Nadelbarre in Richtung der Nadeln beweglich sein, wie diess bei Hakennadeln möglich ist, sondern es darf nur jede Zungennadel einzeln sich bewegen und einzeln ihre Masche bilden. Nur dann, wenn sämmtliche Nadeln schon vorräthige Schleifen finden, wie z. B. in der »Maschine« des Fang- und Ränderstuhles (Seite 70 und 71) ist es thunlich die ganze Nadelbarre zu bewegen und alle Maschen einer Reihe auf einmal herzustellen.

Oft ist, bei einzelnen beweglichen Zungennadeln, die ganze Nadelbarre in ihrer Längsrichtung, also rechtwinklig gegen den Nadelweg, verschiebbar; dann steht der Fadenführer fest und jede Nadel geht an ihm vorbei, holt sich Faden und bildet Masche, ähnlich wie es die Häkelnadel in der Handarbeit thut. Zungennadeln sind an Handstühlen bisher nur in geringem Maasse verwendet worden, in der Stuhlnadelreihe selbst gar

nicht, sondern nur in der sogenannten Maschinennadelreihe der Fang- und Ränderstühle (s. Seite 70); vielfach benutzt man sie aber in den mechanischen Stühlen jeder Art.

2. Im Jahre 1858 tauchte in Sachsen ein Versuch auf, die alten gewöhnlichen Hakennadeln durch sogenannte Röhrennadeln (*pipe needle*, in England auch gekannt als *Jeacocks needle*) zu ersetzen, welchem offenbar auch die, mit Zungennadeln erreichte Absicht zu Grunde lag, das »Pressen«, als eine schwere Verrichtung, dem Arbeiter zu ersparen. Eine solche Röhrennadel besteht aus einer dünnen Blechröhre *a* (Fig. 52, Taf. 3), ist vorn einseitig spitz gefeilt und zu einem kurzen Haken *b* umgebogen, wie die Zungennadel; in der Röhre liegt ein Drahtstäbchen *c*, welches man vorschieben kann bis auf den Haken, sodass es dessen Raum schliesst, oder durch dessen Zurückziehen man diesen Hakenraum wieder öffnet. Die Maschenbildung geht, unter Anwendung der gewöhnlichen Kulirplatinen *d*, in derselben Weise vor sich, wie bei den alten Hakennadeln, bis auf die Vermeidung des Pressens. — Anstatt des letzteren werden alle Drahtstäbchen, welche hinter den Nadeln an einer Stange hängen, durch einen Fusstritthebel vor- und rückwärts geschoben, was offenbar leichter ist als das Pressen. Immerhin ist die ganze Einrichtung zu unsicher und für einigermaassen feine Stühle gar nicht mehr anwendbar, sie hat deshalb keine Verbreitung gefunden.

3. Die Maschenbildung der Kulirwaare wird endlich noch vorgenommen mit Nadeln *a* (Fig. 53, Taf. 3), welche kurze Haken *b* und hinter denselben lange Nuthen (Zschaschen) *c* in ihren Schäften enthalten und zu denen noch ein Abschlagzahn *d* sich nöthig macht, während Platinen und Presse ganz in Wegfall kommen. Man legt nun hierbei den Faden *e* jeder Nadel einzeln in den Haken, während die Waare *f* in Richtung der Nadel, aber vom Haken hinweg angezogen wird, erfasst dann mit dem gebogenen Abschlagzahne *d* die alte Masche *f*, indem man mit ihm in die Nuth des Nadelschaftes einfährt, zieht die Masche lang aus, führt sie hinauf nach dem Haken und über denselben von der Nadel ab, wobei sie zugleich vom Abschlagzahne mit abrutscht und in der neu gelegten Schleife hängen bleibt. Durch Faden- nnd Waarenspannung wird die Länge der neuen Masche regulirt. Hierdurch kann wieder nur eine Masche auf einmal hergestellt werden — oder man arbeitet mit mehreren (bis 8) Fäden neben einander und bildet dann mehrere (bis 8) Maschen zu gleicher Zeit, kann aber die Anzahl der Fäden nicht sehr gross nehmen, ohne sich vom Wesen der Kulirwaare ganz ab und dem der Kettenwaare ganz zuzuwenden. Denn es wird bei diesem Vorgange zur Maschenbildung gar nicht kulirt, sondern der Faden als Schleife über die Nadel genau so wie bei Herstellung von Kettenwaare gelegt; unter Anwendung nur eines Fadens ist jedoch die Fadenverbindung der der Kulirwaare ganz gleich. An Handstühlen sind übrigens diese Nadeln nicht verwendet worden, sie kommen nur vereinzelt an mechanischen Stühlen, Strickmaschinen und Links- und Linksmaschinen vor.

B. Die Maschenbildung der Kettenwaare.

a. Mit Hilfe der gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln.

1. Die Kettenwirkwaare (*warp fabric, le tissu chaîne*) entsteht, wie schon Seite 2 angedeutet wurde, aus der Verbindung vieler paralleler Fäden, der Kettenfäden (zusammen »die Kette«, *warp, la chaîne*, genannt) mit einander, ohne Zuhilfenahme eines weiteren Fadens, also ohne den Schussfaden, welchen die Weberei ausser der Kette noch verwendet. Diese Verbindung geschieht nun nicht durch Knüpfen und Drehen, wie in der Netzknüpferei und Klöppelei, sondern, ganz ähnlich wie in der Kulirwirkerei, so, dass die Kettenfäden einzeln in schleifenförmige Lagen gebogen und die Schleifen der neben einander liegenden Fäden durch einander hindurchgeschoben, also mit einander verbunden werden zu »Maschen«, welche im Allgemeinen dieselbe Gestalt haben wie die der Kulirwirkwaare. Die enge Verwandtschaft zwischen beiden Wirkereiarbeiten und die Entstehung der Kettenwirkerei aus der Kulirwirkerei kann man leicht in folgender Weise verdeutlichen: Wenn während der Herstellung einer kulirten Maschenreihe der Faden zerreisst, also nicht mehr über die Länge der ganzen Nadelreihe reicht, so ist zwar sehr nahe liegend, dass man an ihn einen neuen Faden anknüpft, oder, da Knoten thunlichst zu vermeiden sind, andreht, es wird jedoch beiden Verbindungen das Anlegen vorgezogen. Dabei legt man also das Fadenstück auf so viele Nadeln, dass es für deren kulirte Schleifen ausreicht, giebt aber auf die letzten zwei oder drei Nadeln zugleich den Anfang des neuen Fadens (wie auf Taf. 6, Fig. 98 mit mindestens einer Nadel *b* oder *c* geschehen ist), sodass auf diesen Nadeln Maschen aus doppeltem Faden entstehen, in denen beide Fadenenden durch Reibung genügend fest gehalten werden. Hier kann man schon behaupten, dass nicht ein einziger Faden, sondern zwei Fäden die Reihe der Kulirwaare gebildet haben. Weit mehr aber springt das in die Augen bei der Herstellung der sogenannten Jacquard-Farbmuster (S. 67 unter cc. und Taf. 6, Fig. 98); da arbeitet man thatsächlich jede kulirte Reihe mit mehreren verschiedenfarbigen Fäden, legt jeden derselben auf ein Stück der Nadelreihe und belegt die Grenznadeln zweier Farbstreifen mit beiden angrenzenden Fäden — behufs Verbindung derselben mit einander. Vermehrt man nun die Anzahl dieser Fäden und legt jeden derselben über immer weniger Nadeln, so ist die Grenze dieses Verfahrens offenbar dann erreicht, wenn man so viel Fäden hat, als Nadeln vorhanden sind und jeden derselben über nur eine Nadel legt — damit ist man aber bei der Kettenwaare angekommen. Abgesehen von dem, Seite 43 unter IV. und V. erwähnten nothwendigen Pressen während des Vertheilens würde also der Unterschied zwischen Kulir- und Kettenwirkerei in der Hauptsache darin bestehen, dass bei ersterer die Schleifen durch Kuliren, bei letzterer aber durch Legen der

Fäden auf die Nadeln (*to lay; poser*) hergestellt werden. Eine Legung verrichten (*lap; posage*) heisst also, die Kettenfäden in, der Waare entsprechender Weise unter und über die Stuhlnadeln legen. Zu dieser Arbeit und zur Herstellung einer Kettenmaschenreihe überhaupt ist folgender Apparat erforderlich:

aa. Die Haken- oder Spitzennadeln, *a* (Fig. 60 bis 62), sind von derselben Art wie die bei der Kulirarbeit verwendeten Nadeln, haben aber etwas längere Haken als die letzteren; man braucht von ihnen eben so viele Stück als Maschen in der Breite eines Gewirkes vorkommen und sie sind ferner in derselben Weise, wie bei Kulirarbeit, in einer nahezu horizontalen Ebene, parallel zu einander und gleichweit von einander abstehend, angeordnet.

bb. Die Platinen sind auch im Allgemeinen denen der Kulirwirkerei ähnlich, haben aber insofern eine von diesen abweichende Form (*b* Fig. 60, Taf. 3), als sie nur einen Einschnitt, die Kehle *e* besitzen und die Nase *c* (Fig. 12, Taf. 1) ihnen fehlt. Sie sind ferner alle von nur einerlei Art, sind nur stehende Platinen; je eine von ihnen hängt zwischen zwei Hakennadeln vertikal abwärts.

cc. Die Presse ist genau so wie in der Kulirarbeit vorhanden und wird in gleicher Weise wie dort benutzt.

dd. Bei der Maschenbildung der Kettenwaare braucht man endlich noch eine zweite Art Nadeln, die sogenannten Loch-Ketten- oder Maschinennadeln *f* (Fig. 60 und 62, Taf. 3) (*guide; le guide, le passette*). Jede derselben besteht aus einem Stahldrahtstäbchen, welches am vorderen Ende flach geschlagen und durchlocht ist, sodass man durch seine Oeffnung einen Kettenfaden hindurchziehen und mit ihm führen kann. Sie liegen parallel zu einander in einer etwa unter 45° geneigten Ebene vor der Hakennadelreihe (siehe dazu auch Seite 47 und Seite 111), so dass ihre, der letzteren zugekehrten, flachen Enden alle vertikal stehen und deren Oeffnungen zusammen in einer horizontalen Linie liegen, welche parallel der der Hakennadelköpfe läuft. Die Stellung der beiden Nadelreihen gegen einander ist ferner so gewählt, dass die Richtung je einer Lochnadel in die Lücke zwischen zwei Hakennadeln fällt (Fig. 62), damit beide Reihen in einander eingeschoben und die Kettenfäden von den Lochnadeln über die Hakennadeln gelegt werden können.

Die Nadeln und Platinen für Kettenarbeit werden in ganz gleicher Weise fabricirt wie die für Kulirarbeit.

2. Mit den oben genannten vier Elementarstücken sind nun zur Herstellung je einer Maschenreihe folgende Bewegungen vorzunehmen:

aa. Bei der am häufigsten vorkommenden Anordnung liegen die Hakennadeln fest, die Platinen, Presse und Lochnadeln haben beliebige Bewegungen. Die Figuren 65, 66 und 67 auf Tafel 5 geben Aufriss, Grundriss und Seitenansicht einer Zusammenstellung der vier Elementarstücke, sowie des Fadens und der fertigen Waare. Zur Herstellung einer

neuen Maschenreihe der Kettenwaare ist, genau so wie bei der Kulirwaare, nöthig, dass man eine alte dergleichen Reihe vorräthig hat, um deren Maschen über die neu gelegten Schleifen herabzuschieben; zu Anfang eines Waarenstückes überhaupt muss man sich also eine Reihe Schleifen auf den Nadeln herstellen, welche die Stelle einer alten Maschenreihe vertreten. Dieses kann hier, wo man es mit vielen Fäden zu thun hat, nicht durch »Anschlagen« erreicht werden, sondern geschieht vielmehr durch Ueberlegen je eines Kettenfadens über mindestens je eine, oder der Sicherheit wegen wohl auch über mehrere, Hakennadeln. Zu dem Zwecke werden die sämmtlichen Lochnadeln nach den Hakennadeln hin gerückt, durch deren Lücken hindurch und über dieselben gehoben, dann um eine oder mehre Nadeltheilungen zur Seite geschoben und endlich wieder gesenkt, wobei je ein Faden, dessen Ende lang aus dem Oere seiner Lochnadel heraushing, als Schleife über mehrere Nadeln hin liegt; alle diese Schleifen fahren unter die Nadelhaken und werden dort gehalten. Der Anfang jeder Kettenwaare kann also, da die Fadenenden lang herabhängen, niemals ein fester Rand sein.

I. Die auf den Hakennadeln *a* hängende erste Schleifenreihe oder, in der Folge, jede alte Maschenreihe wird nun »eingeschlossen«, d. h. von den Kehlen der Platinen *b* erfasst, und auf den Hakennadeln nach hinten gezogen. Dabei neigen sich zugleich sämmtliche Lochnadeln *f* gegen die Hakennadelreihe hin und stehen unter den Lücken der letzteren (Fig. 65).

II. Die Lochnadeln *f* werden um eine Nadeltheilung zur Seite geschoben (z. B. nach rechts), ziehen also jeden Kettenfaden unter eine Nadel hin (Legung »unter eins«) (Fig. 66 und 67; f_1 bis f_2).

III. Die Lochnadeln werden gehoben und, wenn sie über den Hakennadeln stehen (Fig. 65 f_3), nochmals um eine Theilung zur Seite gerückt (vielleicht wieder rechts f_2 bis *f* in Fig. 66 und 67) und darauf gesenkt, sodass nun jeder Kettenfaden auch über eine Hakennadel hin liegt und die sogenannte Legung »über eins« (*the lap over one*) bildet (*e* in den Figuren 65 bis 68). Alle diese Fadenlagen sind Henkel, ähnlich denen der Kulirarbeit, sie sind aber einzeln hängend, nicht mit einander verbunden. Diese neuen Henkel werden nun von der alten Waare getrennt gehalten durch die Vorsprünge b_1 der Platinen *b*, es war deshalb auch die erste Legung »unter eins« erforderlich, da sonst nicht jeder Kettenfaden hätte sicher um einen Platinenvorsprung herum gelegt werden können. (Wie man doch bisweilen, ohne die Legung »unter die Nadeln«, die Legung um die Platinen herum ermöglicht, ist ausführlich Seite 105 angegeben.) Mit den neu gelegten Schleifen wird nun weiter genau so verfahren, wie mit den kulirten Schleifen der Kulirwaare:

IV. Das Werk wird soweit vorgezogen, dass die Platinen vor sich her die neuen Schleifen sicher unter die Nadelhaken schieben, während sie in ihren Kehlen die alte Waare bis noch nicht an die Hakenspitzen

heranbringen. (Partagiren, Vertheilen, *partager*; bedeutet hier das richtige Unterbringen aller Schleifen unter die Haken, Fig. 68.) In dieser Lage müssen die Platinen auch für die nächste Operation noch gehalten werden, damit immer Schleifen und alte Waare getrennt bleiben.

V. Die Presse *c* wird herabgesenkt, sodass sie die Haken zudrückt, in deren geschlossenen Räumen nun die Schleifen gehalten sind (Fig. 68). (Pressen.)

VI. Die Platinen werden aufwärts und noch weiter nach vorn bewegt, damit ihre Schäfte die alten Maschen auf die Haken aufschieben (Auftragen).

VII. Die Presse wird wieder entfernt und die Platinen schieben die alten Maschen weiter nach vorn und von den Nadeln ganz ab (das »Abschlagen«), sodass sie in den neuen Schleifen hängen bleiben, welche nun die neuen Maschen bilden. Mit dem Einschliessen beginnt die Arbeit aufs Neue.

bb. Die Maschenbildung der Kettenwaare ist bislang in zwei Fällen (mechanische Kettenstühle mit Fang- und mit Deckmaschine, *rib machines and pelerine machines*) auch mit Hakennadeln auf beweglicher Nadelbarre vorgenommen worden; die Platinen sind dabei ersetzt durch eine feststehende Abschlagschiene, ähnlich wie die, Seite 10 und 39 erwähnte Einrichtung für Kulirwaare. Die ganze Reihe der Hakennadeln *a* (Fig. 70 und 71) bewegt sich in der Längsrichtung der letzteren an der Kante der Abschlagschiene *b* entlang und die Waare *d* wird auf der entgegengesetzten Seite der letzteren in der Richtung von den Haken der Nadeln hinweg abgezogen. Die Fäden *e* werden nun in derselben Weise wie bei aa über die Nadeln gelegt und bilden zunächst lang gezogene Schleifen; darauf ziehen sich die Nadeln zurück bis ihre Hakenspitzen zwischen den Schleifen *e* und der alten Waare *d* stehen (Fig. 71), dann wird gepresst und die weiter zurückgehenden Nadeln ziehen endlich die Schleifen durch die alten von *b* zurückgehaltenen Maschen hindurch. Es ist also dieser Vorgang dem auf Seite 9 für Kulirarbeit erwähnten ganz ähnlich.

3. Der wesentliche Unterschied zwischen der Maschenbildung der Kettenwaare und der der Kulirwaare liegt nur in der Herstellung der Schleifen, welche bei letzterer durch das Kuliren eines lang gestreckten Fadens, bei ersterer aber durch sogenannte »Legungen«, d. h. durch das Ueberlegen je eines Fadens über eine Nadel erfolgt. Wird die oben angenommene einfachste Legung: unter eine Nadel und über eine Nadel nach rechts (unter 1 und über 1 rechts) bei der nächsten Reihe nach links und so abwechselnd vorgenommen, so bildet je ein Faden in den einzelnen Maschenreihen seine Maschen abwechselnd auf einer Nadel rechts und auf einer solchen links und es entsteht die einfachste Kettenwaare, von der Fadenverbindung, welche Fig. 170, Taf. 8 zeigt (*Denbigh stitch*). Durch »Legen« in verschiedener Weise unter und über die Nadeln werden wesentlich verschiedene Kettenwaaren hergestellt. Wie

sich aus der Entstehung der Schleifen ergiebt und wie aus Fig. 170, Taf. 8 ersichtlich ist, hat in der Kettenwaare eine Masche nicht genau die symmetrische Form zweier S, wie sie auf Seite 2 allgemein angenommen wurde und bei glatter Kulirwaare auch vollständig sich vorfindet, es erscheinen vielmehr hier beide Maschenhälften nach einer Seite hin gezogen und zwar nach der Seite, von welcher her der Faden über die Nadeln gelegt und nach welcher hin er wieder von den Nadeln fortgezogen wird. Die Masche *a* in Fig. 170 ist also unten nach links gezogen, da sie von links nach rechts gelegt wurde, Masche *b* dagegen ist nach rechts gezogen. Die Maschen sind deshalb auf der Waarenvorderseite nicht vertikal aufwärts gerichtet, sondern schief, abwechselnd nach links und rechts gewendet, und es ist diese schiefe Lage namentlich bei der oben angegebenen einfachsten Legung und bei solchen, die diesen ähnlich sind, sicher ausgeprägt. Dieselbe bildet daher im Allgemeinen ein leichtes Erkennungszeichen der Kettenwaare; es ist dasselbe indess nicht immer ganz sicher, denn man kann Kettenwaare auch so arbeiten, dass die Maschen genau vertikal aufwärts stehen und man muss dann zur Auffindung ihres Unterschiedes von Kulirwaare mehr die Waarenrückseite und die Lage der sogenannten Platinenmaschen beachten. Offenbar kommen die Fadenstücke *c* (Fig. 170), welche, während der Maschenbildung, unter die Nadeln hin gelegt werden, auf der Waarenrückseite oben auf zu liegen, sowie die Platinenmaschen der Kulirwaare, sie entsprechen auch den letzteren und sind auch Platinenmaschen zu nennen (s. Seite 11).

Während nun in der Kulirwaare jede Platinenmasche im Allgemeinen zwei Nachbarmaschen ein und derselben Reihe mit einander verbindet, so ist in der Kettenwaare eine solche Platinenmasche, oder »Legung unter den Nadeln« immer die Verbindung zwischen zwei Maschen in zwei sich folgenden Reihen (*d* und *b* in Fig. 170); es sind diess zwei Nachbarmaschen, d. h. zwei, auf benachbarten Nadeln erzeugte Maschen, wenn die Legung unter 1 geschah wie *c* in Fig. 170, dagegen zwei beliebig weit aus einander liegende Maschen, wenn die Legung unter mehrere Nadeln hin vorgenommen wurde, wie *c* in Fig. 172 und 174. Diese Lage der Platinenmaschen, welche bei Kulirwaare immer horizontal, von einer Masche zur anderen in derselben Reihe gerichtet ist, bei Kettenwaare aber schräg aufwärts, von einer Masche der unteren zu einer der nächst oberen Reihe geht, bildet den Hauptunterschied der Kettenwaare von der Kulirwaare; an ihr sind zwei Gewirke als zur einen und anderen Art gehörig zu erkennen, wenn ihre Vorderseiten gleiches Aussehen zeigen.

4. Der Apparat zur Maschenbildung der Kettenwaare ist ebenso wie der für Kulirwaare zu einer einfachen Maschine, dem Kettenwirkstuhle (*warp loom, warp frame; métier à chaîne*) zusammengeordnet worden; derselbe heisst auch, solange die einzelnen Bewegungen an ihm alle durch die Hände und Füsse des Arbeiters direct vorgenommen

werden, der Handkettenstuhl und bildet das Seitenstück zu dem Handkulirstuhle; er ist späteren Ursprunges als dieser und zwar, nach Felkin's *history of the hosiery and lace manufacture*, 1775 vom Engländer Crane erfunden worden. Der Kettenstuhl hat auch mit dem Kulirstuhle viel Aehnlichkeit, er enthält dasselbe Untergestell wie dieser (es ist deshalb in der Zeichnung Fig. 73 und 74 weggelassen) und darauf ruhend ein Oberwerk (Fig. 73 und 74 im Querschnitte und zum Theil in der Vorderansicht gezeichnet), d. i. den eigentlichen Apparat zur Maschenbildung, dessen Nadeln, Platinen und Presse durch Hebel, Zugschnuren und Stangen mit Hebeln, den sogenannten »Tritten« in Verbindung stehen, damit der Arbeiter einzelne Bewegungen auch mit den Füssen einleiten kann, ganz ähnlich wie diess am Kulirstuhle geschieht.

Die Anordnung, beziehentlich Bewegung der einzelnen Stücke ist folgende:

aa. Die Hakennadeln oder Stuhlnadeln *a* sind eben so durch Bleie oder umgebogene Endhaken auf der Nadelbarre *H* befestigt wie im Kulirstuhle (Seite 12 und folgende). Nach ihrer Mittelentfernung von einander, mit welcher sich auch ihre Stärke und Länge ändert, wird die sogenannte »Stärke« oder »Feinheit« des Stuhles (Stuhlnummer) genau so bestimmt, wie diess für den Kulirstuhl, Seite 13 und folgende, angegeben ist.

bb. Die Platinen *b* hängen zwischen den Nadeln vertikal abwärts; der Kettenstuhl enthält nur stehende Platinen, mit Bleien an der Platinenbarre *g* befestigt, wie im Kulirstuhle. Die Bezeichnungen: ein- oder mehrnädlig sind für den Kettenstuhl nicht zu verwenden, da in ihm fallende Platinen gar nicht vorkommen. Mit den fallenden Platinen kommen auch die Schwingen und der Wagen in Wegfall und das Innere des Oberwerkes wird weit einfacher, als das des Kulirstuhles. Das Hängewerk ist entweder aus Eisen, wie in den Rösschenstühlen, oder aus Holz, wie in den Walzenstühlen, gebaut; es enthält die Streckarme *CF* und die Hängearme *FG*; letztere sind durch die Platinenschachtel *ik* und, an ihren Verlängerungsstäben M_1, durch die Arbeitsstange *M* verbunden. An *M* erfasst der Arbeiter das Werk, um es vor- und rückwärts zu schieben, während er es durch einen Fusstritthebel mittelst der Verbindung $t_1 t_2$ herabzieht, und die Feder *O* es immer aufwärts drückt. Die vertikalen Werkbewegungen werden durch die Schrauben 12, 13 begrenzt, die horizontalen Bewegungen, d. h. die Ausschwingungen der Hängarme, werden begrenzt durch die Anschlageisen 5 (Piteko's, siehe Seite 29 und 36) beim Abschlagen der Waare und durch die Hebel *w*, 8, 10, (Partagireisen, Partagirzeug) beim Vorbringen der Schleifen unter die Haken. Der Hebel *w* 8, 10 dreht sich um den Bolzen 8, das Ende 10 ist schwerer als *w* und ruht auf einem Stift auf; wird nun das Werk vorn abwärts bewegt, beim Einschliessen, so drückt jeder Hängearm *G* den Hebel *w* 10 bei *w* nieder, wird also durch ihn in

seiner Bewegung nicht gehindert. Durch die Schraube *w* kann man die Stellung, bis zu welcher Waare und Schleifen vorgebracht werden sollen, verändern. Ausstreicheisen oder Halbmonde (siehe Seite 28 und 37) sind am Kettenstuhle nicht nöthig, da die Platinen nie die alte Waare bis vor unter die Haken kommen lassen und daher vertikal aufwärts steigen können.

cc. Die Presse *P* ist von derselben Form und ihre Bewegung ist in derselben Weise eingerichtet, wie am Kulirstuhle. Sie ruht auf den Armen *BN*, wird durch den Zug *T* von einem Fusstritthebel abwärts und durch eine Feder (ähnlich wie im Kulirstuhle, in Fig. 73 und 74 nicht gezeichnet, siehe dazu Fig. 63) aufwärts gezogen. Eine Kammpresse ist am Kettenstuhle wohl noch nicht verwendet worden.

dd. Die Loch- oder Maschinennadeln *c* werden, ähnlich wie die Stuhlnadeln, mit Bleien umgossen; da sie weniger leicht schadhaft werden können, so kann man mehrere (bis 10) von ihnen in ein Blei fassen. Mit diesen Bleien sind sie auf eine Schiene, die Maschinennadelbarre *D* eben so aufgeklemmt wie die Stuhlnadeln auf ihre Nadelbarre *H*. Die Schiene *D* mit den Lochnadeln heisst nun die »Kettenmaschine« oder die »Maschine« oder »Leiter« (*guide bar*); sie ruht, mit zwei Füssen *J* verschiebbar, auf einem horizontalen runden Stabe *d*, mit dem sie gehoben und gesenkt und auf welchem sie horizontal verschoben werden kann. Genau so wie in Fig. 74 für eine Maschine angegeben ist, können zwei und mehrere derselben an einem Stuhle angebracht sein, sie liegen mit ihren Nadeln vertikal über einander und stehen alle mit ihren Füssen neben einander auf dem Stabe *d* (Seite 111 und Skizze 136, Taf. 7). Der Stab *d* liegt an jeder Stuhlseite auf einem an die Nadelbarre *H* angehängten Träger EE_1E_2; beide Träger sind hinter ihren Drehbolzen E_1 mit einander vereinigt und durch einen Arm E_2 und Zug 16 mit einem Fusstritthebel verbunden, sodass der Arbeiter die Maschinen mit dem Fusse heben kann, sie fallen immer wieder durch eigene Schwere herab. Ihre Bewegung gegen die Nadeln hin und von diesen ab wird in folgender Weise erreicht: Jede Maschine lehnt sich immer, nach den Stuhlnadeln hin geneigt, mit einer Schraube *n* an die Platte 1, welche mit *Q* auf *d* drehbar aufruht und sich oben gegen den Schieber *e* anstemmt. Durch eine Feder *l* und den Zug 2 werden nun Maschine *D*, Platte 1 und Schieber *e* immer nach hinten, nach dem Stuhlinnern zu gezogen, sodass die Lochnadeln hiernach immer direct unter den Lücken der Stuhlnadelreihe stehen würden. An der Stuhlnadelbarre *H* ist ferner aber ein Winkelhebel ff_1f_2 angehängt, von welchem ein Arm, *f*, an den Schieber *e* stösst, während der andere, f_2, durch einen Zugdraht f_2f_3 mit den Streckarmen Cf_4F in Verbindung steht. Wird das Werk gehoben, so zieht es den Hebel ff_2 an und dieser schiebt den Schieber *e* und dadurch die Maschinen *D* vor, sodass die Lochnadeln *c* ein Stück vor den Stuhlnadeln *a* stehen; wird es gesenkt (wie beim Einschliessen), so senkt

sich f_2 und die Feder l kann die Maschinen gegen die Stuhlnadeln hin ziehen. Die dritte Bewegung der Maschinen, die Verschiebung in ihrer Längsrichtung, behufs der Legung ihrer Fäden unter und über die Stuhlnadeln, wird in wesentlich zweierlei Weise erreicht; die Treibvorrichtungen dazu, gewöhnlich Getriebe (engl.: *wheels*) genannt, werden entweder von der Hand des Arbeiters, oder durch Verbindung mit anderen sich bewegenden Werktheilen mit bewegt und heissen darnach Hand- oder Selbstgetriebe (*hand-wheels* und *Dawson-wheels*, nach dem Erfinder *D.* 1791).

1. Das Handgetriebe. Auf der rechten Seite des Stuhles wird jeder Maschinenfuss J, Fig. 73, welcher auf der Stange d gleitet, von einer Gabel m umfasst, welche durch m_2 an einer Zahnstange r (einem sogenannten Riegel oder Maschinenriegel) befestigt ist. In letztere greift ein Rädchen t, festsitzend an einer Welle s, welche oben eine gekerbte Scheibe u und ein Handrädchen s_1 trägt. Wie Fig. 73 zeigt, liegt an dem Getriebe t noch eine zweite Zahnstange r_1 deren Gabel m_1 eine zweite Maschine führen kann, wenn der Stuhl deren zwei enthält. Die Zahnstangen $r\,r_1$ mit Rad t und Welle s sind aufgelagert in einem Kästchen K, welches am Maschinentragarme E angeschraubt ist, sodass der ganze Apparat mit den Maschinen zugleich gehoben und gesenkt wird.

Der Arbeiter, welcher mit der linken Hand an der Stange M anfasst und das Werk bewegt, ergreift mit der rechten Hand das Handrad s_1, dreht es ein Stück um und bewegt durch $s_1\,s\,t\,r$ die Maschine D beliebig nach links und rechts. Sind zwei Maschinen mit t verbunden, so verschieben sie sich immer um gleich viel, aber in entgegengesetzter Richtung. Das Maass für die jedesmalige Verrückung bildet die Theilung der Kerben (Kämmchen) in der Scheibe u, in welche eine Feder v einfällt, sodass der Arbeiter die Drehung um je eine Kerbe (ein Kämmchen) fühlt oder hört; die Theilung in der Scheibe u ist aber so gewählt, dass die Fortdrehung derselben um eine Kerbe gleich ist der Verschiebung der Maschinen um eine Nadeltheilung und dass man also hiermit leicht mehrere Theilungen abzählen kann. Sind mehr als zwei Maschinen vorhanden, oder sollen schon von zweien die Bewegungen verschieden gross ausfallen, so muss man mehrere Wellen s mit Rädchen t und Zahnstangen r in dem Lagerkasten K anbringen und bei jeder Reihe diese Einzelgetriebe nach Erfordern bewegen. Das Verschieben der Kettenmaschine, also das Legen ihrer Fäden nennt man wohl auch das »Schrauben«.

2. Das Selbstgetriebe oder selbstthätige Kettengetriebe wird nicht durch die Hand des Arbeiters in Gang gebracht, sondern durch Bewegungen einzelner Stuhltheile selbstthätig mit getrieben. Es ist in den Figuren 75, 76 und 77, Taf. 5 im Aufriss, in der Seitenansicht und im Grundrisse gezeichnet und besteht aus folgenden Stücken: Ein Klinkrad a und mehrere Eckräder $c\,c_1\,c_2$ (sogenannte Schneidräder) sitzen

fest auf einer Welle *b*, welche auf einer Verlängerung des Maschinentragarmes *E* drehbar aufgelagert ist. In der Regel ist das Selbstgetriebe an der linken Stuhlseite (vom Arbeiter aus gerechnet) und das Handgetriebe an der rechten Stuhlseite angebracht, da man bisweilen beide gleichzeitig verwendet. An die Felder 1, 2 u. s. w., welche in die Umfänge der Eckräder eingeschnitten sind, stossen die Riegel $d d_1 d_2$, d. h. horizonta liegende bewegliche Stäbe, welche an die Maschinenfüsse *J* anstossen und welche mit den Maschinen *D* durch Spiralfedern immer in Richtung des Pfeiles 5 an die Felder 1, 2 der Schneidräder angedrückt werden. Zu jeder Kettenmaschine im Stuhle gehört ein Riegel *d* und ein Schneidrad *c*. Die Welle *b* kann nun durch das Klinkrad *a* und die Klinken *efg* stossweise um je einen Zahn in Richtung des Pfeiles 6, Fig. 75, also um ein Feld der Räder *c* fortgedreht werden, und hierbei schieben die Schneidräder ihre Maschinen entweder von sich ab, oder lassen sie durch die Federn an sich heran ziehen, bewegen (*shog*) sie also in deren Längsrichtung. Der Höhenunterschied zweier Felder 1 und 2, d. h. der Unterschied ihrer Halbmesser, also jede einzelne Verschiebung je einer Maschine beträgt im Allgemeinen immer eine Nadeltheilung des Stuhles. Die Wirkung der Klinken wird durch folgende Stuhlbewegungen veranlasst:

Die Klinke *e* ist an einen, um *h* drehbaren Stab *i* angehängt; derselbe wird von dem Arme *k* eines Winkelhebels *klm* erfasst, dessen anderer Arm *m* durch einen Haken *n* vom Hängarme *G* des Stuhles zurückgezogen wird, wenn der Arbeiter das Werk einschliesst. Geht aber *G* zurück, so schiebt *mlk* die Klinke *e* (Fig. 75) nach links aus, das »Einschliessen« des Werkes dreht also das Klinkrad *a* und die Eckräder $c c_1 c_2$ um einen Zahn oder ein Feld in Richtung des Pfeiles 6 fort und verschiebt die Maschinen. Während des Einschliessens stehen aber die letzteren unter den Stuhlnadeln, es bedeutet also die hierbei stattfindende Verschiebung (*shog*) eine solche unter den Stuhlnadeln.

Die zweite Klinke *f* ist am Stuhlgestell befestigt (durch den Bügel *C* mit dem Werkriegel *B* verbunden) und greift mit ihrem Haken in die Zähne des Klinkrades. Werden nun die Maschinen mit dem Selbstgetriebe gehoben, so bleibt das Klinkrad *a* mit einem Zahne in dem feststehenden Haken *f* hängen und wird durch diesen um einen Zahn in der Richtung des Pfeiles 6 weiter gedreht; die Eckräder drehen sich mit und verschieben die Maschinen zum zweiten Male. Die Einrichtung ist aber so getroffen, dass das Klinkrad mit seinem Zahne erst dann an den Haken anstösst, wenn die Lochnadeln der Maschinen schon bis in die Lücken der Stuhlnadelreihe eingetreten sind, sodass sie nun, beim Weiterheben, über die Stuhlnadeln zu stehen kommen und dort die zweite seitliche Verschiebung erfahren. Durch Klinke *f* werden also die Maschinen über den Stuhlnadeln verschoben.

Die dritte Klinke *g* endlich ist ebenso wie *f* am Stuhlgestell befestigt,

und beide sind ausserdem mit einem festen Arme *o* durch Federn verbunden, welche beide so nahe an einander heranziehen, dass der Zughaken *f* und der Stosszahn *g* senkrecht über und unter je einem Radzahne von *a* stehen. Wenn nun die Maschinen mit dem Selbstgetriebe herabgesenkt werden, so stösst das Klinkrad *a* mit einem Zahne auf die Stossklinke *g* auf und wird dadurch mit sammt den Schneidrädern zum dritten Male um einen Zahn in derselben Richtung 6 umgedreht; die Maschinen werden also zum dritten Male seitlich verschoben. Hierbei ist nun die Einrichtung wieder so getroffen, dass das Klinkrad *a* mit seinem Zahne erst dann auf *g* aufstösst, wenn die Lochnadeln der Maschinen schon bis in die Lücken der Stuhlnadelreihe herabgesenkt worden sind, sodass sie beim weiteren Sinken unter die letztere gelangen und also ihre dritte seitliche Verschiebung wieder u n t e r den Stuhlnadeln stattfindet.

Ein Selbstgetriebe erreicht also die Verschiebung der Maschinen in drei einzelnen Abschnitten, drei Zeiten (im gewöhnlichen Verkehre »drei Tempo's« oder besser »*Tempi*« genannt), und zwar verrückt es die Maschine zweimal unter und einmal über den Stuhlnadeln. Die drei Legungen folgen sich aber für Herstellung einer Reihe nicht in der Reihenfolge, in welcher oben die Wirkung der Klinken beschrieben wurde, sondern in der folgenden: Die erste Verschiebung unter den Nadeln für eine nächste neue Legung erfolgt beim Senken der Maschinen durch *g*, also schon am Schlusse der nächstvorhergegangenen Legung; die zweite, ebenfalls unter den Stuhlnadeln, geschieht beim Einschliessen der eben beendigten vorhergegangenen Reihe durch *e* und die dritte, über den Nadeln, endlich beim Heben der Maschinen durch *f*. Jedes Schneidrad enthält eben so viele Felder als das Klinkrad Zähne hat; der Höhenunterschied zweier Felder ist nur im Allgemeinen gleich einer Nadeltheilung, kann aber auch mehr betragen, wenn es erforderlich ist, dass die Maschinen mit einem Male um mehrere Nadeln zur Seite rücken; namentlich bei feinen Stühlen kann dieser Ausschub wohl bis 3 Nadeltheilungen betragen, es hat nur dann der Uebergang von einem Felde zum anderen nicht plötzlich zu erfolgen, sondern die Kante *x* oder *y* (Fig. 79) ist abzuschrägen, damit das Eckrad unter den anstossenden Riegeln sich leicht fortbewegt. Die Legungen über die Nadeln müssen nun aber immer in e i n e r Zeit erfolgen, d. i. während des Hebens der Maschinen; sie reichen auch in der Regel nur über eine Nadel und dürfen, wenn aus ihnen Maschen gebildet werden sollen, höchstens über zwei Nadeln reichen (wie Seite 110 und 126 angegeben), da man beim Abschlagen erst die Fadenlänge jeder einzelnen Masche nachzieht und den Faden nicht mehr als über zwei Nadeln und durch zwei alte Maschen ziehen kann. Nur für blinde Legungen (*knock off laps*) zu Doppelmaschen (siehe Seite 108 und 128) kann eine weiter gehende Verschiebung der Maschinen über den Nadeln erwünscht sein, welche man dann eben nur soweit erreichen kann, als bei der betreffenden Stuhltheilung möglich ist, um

nicht den absoluten Betrag des Ausschubes zu gross zu erhalten. Für die Legungen unter den Stuhlnadeln hin hat man zwei Zeiten, kann die ersteren also grösser erhalten (z. B. 4 Nadeltheilungen, wie Seite 115). Bisweilen braucht man für die Verschiebungen nicht alle drei, sondern nur zwei Zeiten, eine unter und eine über den Nadeln und kann dann eine der Klinken, z. B. *g*, auslegen.

Da in den bisher erwähnten massiven Schneidrädern die Reihenfolge der Abstufungen, sowie die Höhen der letzteren nicht beliebig verändert werden können, so folgt, dass man für jedes andere Muster und für jede andere Nadeltheilung des Stuhles auch andere Schneidräder anfertigen muss. Die hieraus entstehende grosse Menge der letzteren hat man früher durch Einrichtung sogenannter Schraubenscheiben und Schraubengetriebe zu vermeiden gesucht. Diese Schraubengetriebe enthielten an Stelle der Schneidräder Scheiben, wie Fig. 88[a] oder Fig. 89[a] und 90[a] angeben; ihr Umfang oder die Bahn, an welche die Maschinenriegel anstiessen, wurden durch Schraubenköpfe gebildet, deren Spindeln man mehr oder weniger weit in den Scheibenrand hinein schrauben kann. Diess giebt allerdings die Möglichkeit, die Stellungen der Köpfe beliebig zu ändern und die Scheiben für verschiedene Arbeiten zu verwenden, aber durch das vielfache Drehen der Schrauben werden diese in ihren Muttergewinden locker und die Verstellung ist auch eine zeitraubende Arbeit, man hat daher die massiven Eckscheiben oder Eck- (Schneid-) räder vorgezogen.

ee. Die Spannvorrichtung der Kettenfäden. Die Regulirung der Spannung der Kettenfäden ist für die Kettenwirkerei von derselben Wichtigkeit, wie die Verstellung des Mühleisens im Kulirstuhle. Beide Fälle gewähren die Möglichkeit, entweder dichte (feste) (*close*, *stiff*; *serré*) oder lockere (*loose*, *slack*; *desserré*) Waare zu arbeiten. Aus den Vorgängen während der Maschenbildung der Kettenwaare folgt, dass die Maschen einer eben fertig gewordenen Reihe durch ihre Fäden auf der einen Seite mit der vorhergehenden Reihe der Waare und auf der anderen Seite mit dem Kettenbaume *U* (Fig. 74, Taf. 5), auf welchen alle Fäden aufgewunden sind, zusammenhängen. Werden die Fäden nach der letzteren Seite hin stark angezogen, *e* in Fig. 69, so ziehen sie die eben fertig gewordenen Maschen kurz, die Waare wird also dicht oder fest; liegen aber die Kettenfäden locker, so bleiben sie, nachdem man sie durch das Abschlagen als Maschen von gewisser Länge nachgezogen und herausgedrängt hat, in dieser Länge hängen, und die Waare wird locker. Die Veränderung in der Spannung der Kettenfäden entspricht also ganz der Verstellung des Mühleisens beim Kuliren. Zur Hervorbringung dieser Veränderung sind die Fäden auf ihrem Wege vom Kettenbaume *U* zu den Nadeln über eine Spannrolle *R* geführt; letztere liegt in einem Rahmen *RS*, dem Spann- oder Fadenkreuze, ruht mit demselben im Stuhlgestell, jedoch so, dass der Rahmen nicht vertikal steht, sondern

schief, oben vom Stuhle weiter als unten entfernt, liegt und die Rolle *R* die Fäden immer vom Stuhl hinweg zu ziehen versucht. Durch Gewichte R_1 kann man den auf die Fäden wirkenden Zug vermehren oder vermindern, je nach Art der zu fertigenden Waare. Den Grad der Waarendichte misst man hierbei in der Weise, dass man bestimmt, wie viele Maschenreihen aus einer gewissen, auf den Fadenlagen angezeichneten, Länge der Kettenfäden (200 bis 300^{mm}) gearbeitet werden sollen; je mehr Reihen man aus einer solchen Länge wirkt, um so dichter wird die Waare.

Der Kettenbaum *U* liegt drehbar in zwei Lagern des Stuhlgetelles, wird aber durch Sperrrad *V* und Klinke *W* an der Umdrehung verhindert, Während des Wirkens wird nun die freie Fadenlänge, welche vom Baume bis zu den Nadeln reicht, nach und nach verkürzt, die Rolle *R* mit dem sogenannten Fadenkreuze *RS* wird näher nach den Nadeln hin gezogen und sie stösst schliesslich einmal mit dem Arme *q* an den Schieber *Z*, welcher die Klinke *W* trägt, und schiebt diesen Schieber rückwärts, sodass die Klinke aus dem Rade *V* heraustritt. Der Baum *U* (*warp beam; arbre à chaîne*) wird nun nicht mehr an der Umdrehung gehindert, und die gespannten Fäden können sich auf ein Stück abwickeln, die Rolle *R* fällt wieder zurück, eine Feder *z* drückt den Schieber *Z* vor und die Klinke *W* greift in das Sperrrad ein und hält den Baum wieder fest. Dieser Vorgang wiederholt sich während des Arbeitens in kurzen Zwischenräumen regelmässig und die ganze Fadenlänge wird nach und nach unter möglichst gleichmässiger Spannung verarbeitet.

ff. Der Abzug der fertigen Waare. In der Kettenwirkerei ist es im Allgemeinen nicht nöthig und nicht üblich, die Waare mit solcher Spannung von den Nadeln abzuziehen, als diess in der Kulirwirkerei geschehen muss; Ausnahmen bilden die Arbeiten am Fang- und am Rundkettenstuhle (d. s. mechanische Stühle). Bei der Kettenarbeit wird während des Abschlagens die Waare so weit vor die Stuhlnadeln gedrängt, dass die Maschen der alten Reihe von den Nadeln abfallen müssen; die neuen Maschen werden dabei unnöthig lang ausgezogen und gehen später, veranlasst durch die oben angegebene Fadenspannung, auf ihre erforderliche Länge wieder zurück. Die Waare wird, um sie aus dem Bereiche der Fäden zu halten, wie in Fig. 74 bei X_1 angegeben, von den Nadeln ab unter der Nadelbarre hingezogen und auf einen Waarenbaum *X* aufgewunden, welcher durch übergelegte Schnur und Fallgewicht das Bestreben erhält, die Waare etwas anzuspannen und aufzuwinden. Bisweilen liegt auch zwischen Nadelbarre und Waarenbaum (*work beam*) ein schwerer Stab in der herabhängenden Waare und zieht sie von den Nadeln ab und der Waarenbaum wird von Zeit zu Zeit mit der Hand oder stetig durch Klinke und Klinkrad von irgend einer Stuhlbewegung selbstthätig umgedreht.

b. Die Maschenbildung der Kettenwaare mit Hilfe der Zungennadeln.

Ausser den gewöhnlichen Haken- und Spitzennadeln haben in der Kettenwirkerei nur noch die Zungennadeln, und auch diese nur eine beschränkte, Anwendung gefunden. Sie sind von derselben Einrichtung wie die in der Kulirwaare verwendeten (Seite 38) und sind immer auf beweglicher Nadelbarre angebracht, verschieben sich also alle gleichzeitig in ihrer Längsrichtung, genau so wie Seite 44 für bewegliche Spitzennadeln angegeben wurde. Fig. 72, Taf. 5 zeigt eine solche Anordnung: Die Nadeln *a* werden an einer Abschlagschiene *b* hin und her geschoben und erhalten in der höchsten Stellung die Kettenfäden *e* als Schleifen um sich herum gelegt, so, dass die letzteren auf der zurückgeklappten Zunge *c* und im Hakenraume liegen, nicht aber hinter die Zungen fahren können; sie werden wieder abwärts gezogen, wobei die alten, von *b* zurückgehaltenen Maschen die Zungen vorwärts umlegen und auf sie und über die Nadeln hinab gleiten. Da bei Kettenarbeit jede Nadel einen Faden für sich als Schleife aufgelegt erhält, so ist es thunlich, alle Nadeln zugleich zu bewegen, also mit Zugennadeln hier, im Gegensatze zur Kulirarbeit, eine ganze Reihe Maschen mit einem Male herzustellen. Zungennadeln sind an Handstühlen wohl gar nicht, sondern nur an mechanischen Stühlen und zwar am Fangkettenstuhle und Rundkettenstuhle verwendet worden.

Kapitel II.

Gewirkte Waaren.

Auf den Wirkstühlen, welche in Bezug auf ihre Nadelstärke und Nadelentfernung (Stuhlnummer) sehr verschieden ausgeführt werden, verarbeitet man auch verschieden starke Fäden zu den für mancherlei Verwendung bestimmten Waaren. Im Allgemeinen ist wohl anzunehmen, dass man dünne Garnfäden auf feinen Stühlen zu feinen Waaren, welche kleine Maschen enthalten, und dicke Fäden auf starken Stühlen zu gröberen Waaren, welche grosse Maschen enthalten, verwendet; es ist aber keineswegs für einen Stuhl nur eine bestimmte Garnnummer allein zu gebrauchen, sondern es ist möglich auf ihm verschiedene Garnstärken zu verarbeiten, vom dicken Faden, dessen Schleifen nur noch eben unter die Nadelhaken zu schieben sind, ohne von den Hakenspitzen gespalten zu werden, bis herab zu einem beliebig feinen Faden, welcher noch so fest ist, dass er die vorzunehmenden Bewegungen aushält. Es wird daher Waare von ein und demselben Stuhle doch verschiedenes Aussehen erhalten, je nachdem zu ihrer Herstellung starkes oder feines Garn verwendet wurde: Ist das Garn sehr fein, so wird es in den breit liegenden

Maschen, deren Grösse die betreffende Stuhlnadelstellung bestimmt, nicht alle vorhandenen Räume ausfüllen, es werden Lücken zwischen den Fadenlagen bleiben und es entsteht die sogenannte »hungrige« oder »gezwungene« Waare (*hungry looking*).

Ist das Garn im anderen äussersten Falle sehr stark, sodass seine Fadenlagen in dem für die Maschen bestimmten Flächenraume nicht Platz finden, so werden sie sich gegenseitig drängen und aufstauen; man nennt dann die Waare »voll« oder »völlig« (*too full*). Beide Waarensorten mögen in einzelnen Fällen wohl passend und erwünscht sein, entsprechen aber allgemein nicht den Anforderungen, welche Wirkwaaren erfüllen sollen: beide sind nicht mehr genügend elastisch und die gezwungene Waare mit den Lücken zwischen den Maschen bildet nicht eine stetige Fadendecke. Gewirkte Gebrauchsgegenstände sollen nun aber, als Kleidungsstücke verwendet, vorerst den Formen der Körpertheile, welche sie bekleiden, möglichst genau sich anschliessen, müssen also elastisch sein; ihre Fadenlagen sollen diese Theile auch überdecken, müssen also so angeordnet sein, dass sie den Flächenraum der Waare erfüllen, ohne sich dabei gegenseitig zu drängen. Waare, welche diese Bedingungen erfüllt, nennt man »geschlossene« Waare; zu ihrer Herstellung ist es nöthig, die Fadenstärke im rechten Verhältnisse zur Maschengrösse, oder schliesslich zur Nadelstärke und Stuhlnummer zu wählen. Die Grösse und Gestalt der Maschen wird aber in der Wirkerei nicht nur durch die Stärke der Nadeln und Platinen, sondern auch durch deren Stellung gegen einander während der Schleifenbildung erreicht; gehen die Platinen beim Kuliren tief unter die Nadeln hinab, so werden die Maschen lang und schmal, kuliren sie aber sehr wenig tief, so werden die Maschen kurz und breit ausfallen. In geschlossener Waare sollen aber die letzteren rund, d. h. ringförmig aussehen, es müssen also die Nadel- und die Platinenmaschen Theile von Kreisringen bilden, welche sich direct an einander, ohne lange geradlinige Verbindungsstücke, anschliessen. Die hierfür nöthige Kulirtiefe, d. h. die Länge f (Fig. 19, Taf. 1) bis zu welcher die Platinennase unter die Nadeln zu sinken hat, ergiebt sich aus einer Anzahl von Versuchen im Mittel als ungefähr gleich der Nadeltheilung t des Stuhles. Es gilt diess zunächst für den Einnadelstuhl, welcher alle Schleifen beim Kuliren herstellt; im Zwei- und Dreinadelstuhl, in welchem die Schleifen erst durch das Vertheilen erhalten werden, muss natürlich die ursprüngliche Tiefe der fallenden Platinen mehr und zwar ziemlich genau das Zwei- und Dreifache des obigen Werthes betragen. In einem 12- (51-)nädligen glatten Stuhle ist z. B. die Nadeltheilung nahezu 2^{mm} gross, die Länge, auf welche die Schleifen unter die Nadeln hinabhängen müssen, wenn geschlossene Waare entstehen soll, muss hiernach etwa eben so viel als die Nadeltheilung betragen, der Einnadelstuhl hat also ungefähr einmal, der Zweinadelstuhl zweimal und der Dreinadelstuhl dreimal die Grösse der Nadeltheilung tief unter die Nadeln zu kuliren.

Für die Stärkenverhältnisse der Nadeln und Platinen habe ich durch Versuche an verschiedenen Stühlen folgende Mittelwerthe als allgemein passend gefunden: Die Lückenweite l (Fig. 25, Taf. 1) ist so gross als die Nadelstärke n, folglich halb so gross als die Theilung t, also $n = l = \frac{1}{2} t$; die Platinenstärke p beträgt knapp die Hälfte der Lückenweite l, etwa $p = 0,46 . l = 0,46 . n = 0,23 . t$; es bleibt also für die Fadenstärke f zu beiden Seiten der kulirenden oder vertheilenden Platine ein Raum übrig von $f = \frac{1}{2} (l - 0,46 l) = \frac{1}{2} \cdot 0,54 l = 0,27 l = 0,135 t$. Stellt man sich nun vor, dass diese Garnstärke des einfach verarbeiteten Fadens $f = 0,135 . t$ diejenige wohl sein könne, welche auf dem Stuhle von der Theilung t eine geschlossene Waare zu arbeiten ermöglicht, und rechnet man nun darauf hin weiter die Garnnummern aus, welche zu verschiedenen Stuhlnummern gehören würden, so gelangt man zu Resultaten, welche in der That mit den Erfahrungen über diese Verhältnisse ganz gut übereinstimmen. Es ergiebt sich also daraus, dass die Voraussetzung richtig ist und dass man auf einem Stuhle geschlossene Waare mit dem einfach verarbeiteten Garne herstellen kann, dessen Stärke $f = 0,135$ mal der Nadeltheilung des Stuhles ist.

Zur Ermittelung der Stuhlnummer und Garnnummer aus den obigen Angaben hat man sich zunächst für gewisse Numerirungssysteme zu entscheiden: Als Stuhlnummern sollen zunächst die der bisherigen sächsischen Bezeichnungsweise gewählt werden, wonach die Nummer s immer die Anzahl Nadeltheilungen auf eine Länge von einem Zoll sächs. bedeutet; die Umrechnung für die von mir vorgeschlagene neue allgemeine Bezeichnungsweise (s. Seite 19) soll darauf folgen. Als Garnnummern lege ich die des Baumwollengarnes nach der in Deutschland angenommenen englischen Bezeichnungsweise zu Grunde, nach welcher die Garnnummer G immer die Anzahl Zahlen (Schneller, Strähne à 2520 Fuss oder 840 Yards englisch) bedeutet, welche zusammen 1 Pfund englisch wiegen.*)

*) 1 ℔ englisch beträgt 0,907 Zollpfund oder 0,453 Kilogramm. 1 Zollpfund ist = 1,102 ℔ engl. und 1 Kilogramm = 2,204 ℔ engl.

1 Fuss engl. = 304,79 Millim.; daher die Länge einer Garnzahl = 2520′ engl. = 768 Meter.

1 Fuss engl. = 1,076′ sächs.; daher die Länge einer Garnzahl = 2520′ engl. = 2712′ sächs. oder = 1356 alte sächsische Ellen. Wegen der ungleichmässigen Längen der Zahlen aus verschiedenen Fabriken und wegen des Uebereinanderliegens der Fäden beim Scheren rechnet man die Länge einer Zahl immer nur zu 1200 oder 1260 Ellen sächs., das sind 670 oder 700 Meter.

Zur Angabe der Nummern in Kammgarn sind zwei Weifen zu unterscheiden: Nach deutscher Weife ist eine Zahl = 2520′ engl. = 768 Meter = 2712′ sächs. lang, also gleich der Länge der Baumwollzahl und

nach englischer Weife ist eine Zahl = 1680′ engl. = 512 Meter = 1808′ sächs., also nur $\frac{2}{3}$ so lang als die Baumwollzahl, und die Nummer des Kammgarnes bedeutet nun die Anzahl Zahlen, welche zusammen 1 ℔ engl. wiegen — wobei immer bemerkt werden muss, ob kurze oder lange Weife gemeint ist.

Es beträgt nun $s \cdot t = 1''$ sächs., wenn t die Nadeltheilung in Zollen bedeutet, oder $t = \frac{1'' \text{ sächs.}}{s} = \frac{23,599^{mm}}{s}$, ferner $f = 0,135 \cdot t = \frac{3,1858^{mm}}{s}$, z. B. für einen 12nädligen Stuhl ist die Garnstärke $f = \frac{3,1858}{12} = 0,265^{mm}$ passend.

Aus der Garnstärke lässt sich aber die Garnnummer in folgender Weise ausrechnen: Eine Zahl Garn ist ein Cylinder vom Durchmesser f^{mm} und von der Länge = 2520 Fuss englisch. 1′ engl. = 304,79mm. 1 Kilogramm = 2,2 ℔ engl., das specifische Gewicht der Baumwolle ist gleich 1,5 zu setzen, und ein Kubikmeter Wasser wiegt 1000 Kilogramm; dann ist das Gewicht einer Zahl Baumwolle von der Stärke f, wie folgt:

$$= \frac{f^2 \cdot 22 \cdot 2520 \cdot 304,79 \cdot 1000 \cdot 1,5 \cdot 2,2}{4 \cdot 7 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 1000} \text{ ℔ engl.} = 1,99 f^2 \text{ ℔ engl.}$$

Wie oben entwickelt wurde, ist aber die zu einer Stuhlnummer s passende Garnstärke $f = \frac{3,1858^{mm}}{s}$; setzt man diess in die vorige Formel ein, so wird das Gewicht einer Zahl Baumwollgarn, welches zur Stuhlnummer s passt $= 1,99 \left(\frac{3,1858}{s}\right)^2$ ℔ englisch $= \frac{20,2}{s^2}$ ℔ englisch.

Für Streichgarn benutzt man hier zumeist dieselbe Art der Numerirung wie für Kammgarn nach kurzer Weife.

Die Nummer des Leinengarnes bedeutet die Anzahl Zahlen, je 900′ engl. lang, welche zusammen 1 ℔ engl. wiegen.

Floretseide oder Chappe-Seide, d. i. gesponnene Seide, wird theils wie Baumwollgarn, theils wie Streichgarn numerirt.

Die einheitliche oder metrische Nummer für alle Garne aus kurzfaserigem Materiale, also für Baumwolle, Schafwolle, Leinen und Chappe-Seide, bedeutet die Anzahl Meter, welche ein Gramm wiegen. Diese metrische Nummer ist ziemlich genau 1,7 × der alten englischen Baumwoll-Nummer und letztere = 0,6 × der metrischen Nummer.

Für Rohseide wird die Nummer angegeben durch das Gewicht einer bestimmten Länge; man nennt die Nummer: den Titer (*titre*), er bedeutet die Anzahl *deniers* (italienisch: *denari*), welche ein Seidenfaden von 9600 alte französische Ellen (*aunes*) Länge wiegt. 1 *denier* ist $\frac{1}{24}$ Unze altes franz. Gewicht, 1 *aune* = 1,188 Meter. Gewöhnlich weift man nur den 24ten Theil, das sind 400 *aunes* oder circa 480 Meter Länge ab und wiegt dieselben nach Gran. Da 1 Gran = $\frac{1}{24}$ *denier* ist, so bedeutet der Titer also das Gewicht eines Seidenfadens, 480 Meter lang, nach Gran.

1 altes französisches oder Seidenpfund = 0,9784 Zollpfund; es wird in 16 Unzen und 1 Unze wird wieder in 24 *deniers* eingetheilt.

Will man eine Seidennummer durch die entsprechende Nummer des Baumwollgarnes ausdrücken, so ergiebt eine Kettenrechnung das Resultat, dass man die Baumwollnummer erhält, wenn man mit dem Titer in 5280 dividirt.

Die metrische Nummer für Seide bedeutet das Gewicht eines Fadens von 10 Meter Länge in Milligrammen.

Die Garnnummer g endlich ist immer der reciproke Werth vom Gewichte einer Garnzahl, ausgedrückt in Pfund englisch; denn wiegt eine Zahl $= \frac{1}{12}$ ℔ engl., so wiegen 12 Zahlen $= 1$ ℔ engl. und die Nummer des Garnes ist folglich $= 12$. Wiegt nun eine Zahl, wie oben ausgerechnet, $= \frac{20,2}{s^2}$ ℔ engl., so ist deren Nummer $g = \frac{s^2}{20,2}$, oder genau genug $g = \frac{s^2}{20} = \frac{s \times s}{20}$, d. h. man findet die Nummer eines Garnes, welches, einfach verarbeitet, auf einem Stuhle von der No. s die geschlossene Waare ergiebt, wenn man die Stuhlnummer s quadrirt (oder mit sich selbst multiplicirt), und den erhaltenen Werth dann durch 20 dividirt.

Diess gilt nur für die oben angenommene sächsische Stuhlbezeichnung und für die englischen Baumwollgarnnummern; es erfordert hiernach z. B. ein 15 nädliger Stuhl Garn von No. $\frac{15 \times 15}{20}$ = No. 11 bis 12.

Für die, Seite 19 von mir vorgeschlagene Bezeichnungsweise der Stühle, nach welcher deren Nummer M die Anzahl Nadeltheilungen auf eine Länge von 100^{mm} bedeutet, ist die eben entwickelte Formel in folgender Weise umzurechnen: Es ist, nach Seite 17, $M = 4,24 \, . \, s$, also $s = \frac{M}{4,24}$ und wenn man diess in der vorigen Garnformel einsetzt, so wird die Nummer $g = \frac{M^2}{(4,24)^2 \times 20,2}$ = genau genug $\frac{M^2}{360}$ oder $\frac{M \times M}{360}$, d. h. die Stuhlnummer nach der allgemeinen Bezeichnungsweise ist zu quadriren und durch 360 zu dividiren, wenn man die Garnnummer finden will, deren Fäden, einfach verarbeitet, geschlossene Waare geben, z. B. die bisherige Stuhlnummer 15 (15 nädlig) würde nach der allgemeinen Bezeichnung $M = 4,24 \, . \, 15 = 63,6 = 63$ bis 64 nädlig sein und dazu erhält man die Garnnummer $g = \frac{63,6 \times 63,6}{360}$ = Nummer 11 bis 12 wie oben.

Für irgendwelche andere Stuhlnummern ist die Umrechnung eben so leicht, z. B. die englische Stuhlnummer e ist, nach Seite 17, $= 1,61 \, . \, s$ oder $s = 0,62 \, . \, e$ also $g = \frac{(0,62 \, . \, e)^2}{20} = \frac{e^2}{52}$; ein Stuhl 20 *gauge* erfordert also Garn von No. $\frac{20 \times 20}{52}$ = No. 8; 20 *gauge* ist aber sächsisch $= 20 \, . \, 0,62 = 12$ bis 13 nädlig und dafür wieder $g = \frac{13 \times 13}{20}$ = ca. 8.

Die, aus obigen Rechnungen gefundenen, Resultate stimmen nun mit den Erfahrungen der praktischen Arbeiter im Mittel ganz gut überein; sie können indess auf absolute Vollkommenheit schon deshalb nicht Anspruch machen, weil der Begriff der »geschlossenen Waare« selbst nicht feststehend ist und, je nach den Ansichten der Wirker, etwas zwischen

den Grenzen der vollen und der gezwungenen Waare hin und her schwankt; sie geben aber dem Anfänger, welchem lange Erfahrung noch nicht zur Seite steht, einen ganz brauchbaren Anhalt für Beurtheilung der ihm vorkommenden neuen Fälle.

Dabei ist ferner noch wohl zu beachten, dass alle, aus obigen Rechnungen resultirenden Garnnummern immer nur auf einfach verarbeitete Fäden sich beziehen. Nun verwendet man aber einfaches Garn gerade seltener und stellt sich vielmehr einen stärkeren Faden zumeist dadurch her, dass man zwei oder mehr feine Fäden zusammen nimmt oder duplirt. Man erzielt damit eine grössere Gleichförmigkeit der Garnstärke, als der einfach gesponnene Faden sie zeigt, da die dicken und dünnen Stellen der Einzelfäden sich unter einander möglichst ausgleichen. Ein solcher duplirter Faden verhält sich nun zur Raumvertheilung zwischen den Nadeln und in der Waare ganz anders, als der einfache. Letzterer legt sich als Cylinder in seiner ganzen Stärke sowohl beim Kuliren um die Nadeln herum als auch zu den Maschenlagen, eine neben die andere, in die Waarenfläche; die Einzelfäden des ersteren aber können wohl auch nahezu in die Form eines Cylinders über einander gelegt werden, bleiben aber in dieser nicht erhalten, sondern legen sich beim Umbiegen um die Nadeln neben oder hinter einander auf die letzteren. Deshalb findet ein starker duplirter Faden leicht Platz in den Nadelhaken oder zwischen Nadeln und Platinen. Ebenso liegen in der Waarenfläche die Einzelfäden nicht neben, sondern hinter einander, drängen also einander nicht in Richtung der Fläche, sondern erzeugen eine grössere Dicke der Waare, senkrecht gegen deren Fläche gemessen; starke duplirte Fäden finden also auch in der Waare leichter den passenden Raum. Es folgt hieraus, dass man die duplirten Garne immer in stärkeren Nummern als die einfachen nicht nur verwenden kann, sondern auch verwenden muss zur Erreichung der geschlossenen Waare, man wählt sie um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Nummer stärker als die obigen Rechnungen für den einfachen Faden ergeben und nimmt erfahrungsmässig für höhere Nummern etwas mehr als für niedere. Solche Erfahrungsresultate mit denen der Rechnung zusammengestellt, ergeben folgende Tabelle:

bisherige sächs. Stuhlnummer s	Metrische Stuhlnummer M	Garnnummer g wenn einfach	wenn duplirt
10	42	5	4 z. B. 4fach 16er *)
15	63	11	8 - 3 - 24er
20	85	20	16
25	106	30	22
30	127	45	30

*) Interessant und für Vergleiche gewiss auch wichtig ist es, sich einen duplirten Faden durch einen genau gleich starken einfachen Faden ersetzt zu denken und dessen Nummer nun zu bestimmen. Wollte man zur Ermittelung

Auch für Stühle mit Zungennadeln (Strickmaschinen) ist die Rechnung anwendbar und, mindestens bei Herstellung glatter Waare, zutreffend; z. B. für eine 12 nädlige Maschine (hier sind allerdings 12 Nadeln

---

der letzteren Bestimmung annehmen, dass der Querschnitt eines jeden Einzelfadens ein Kreis sei und dass diese Kreise sich, einander berührend, genau neben und über einander legen, so wäre dann der Querschnitt des duplirten Faden aus einer Anzahl Kreise, mit den entsprechenden Zwischenräumen zwischen denselben, zusammengesetzt und die Stärke dieses Fadens wäre der Durchmesser des Kreises, welcher um die kleineren beschrieben werden kann. Die obige Annahme würde hiernach zu einem Querschnitte des duplirten Fadens führen, welcher grösser wäre als die Summe der Querschnitte der Einzelfäden; letztere werden auch nicht nur sich berührend neben einander liegen, sondern werden sich gegenseitig drücken und abplatten. Die, zur Ermittelung der Nummer nothwendige Bedingung ist offenbar die, dass der einfache Faden, welchen man sich an Stelle eines duplirten gesetzt denkt, dieselbe Garnmasse zuführen, also bei gleicher Dichte und Länge, denselben Querschnitt haben muss wie sämmtliche Einzelfäden zusammengenommen. Denkt man sich nun zunächst nur zwei Fäden Baumwollgarn von verschiedenen Nummern zusammengelegt, so erhält man, wenn man von jeder Nummer eine Zahl (= 2520′ engl. = ungefähr 2700′ sächs. = 768 Meter) nimmt, daraus wieder eine Zahl des duplirten Fadens. Sind die beiden Garnnummern x und y, so wiegt eine Zahl der ersten Art $\frac{1}{x}$ ℔ engl. und eine solche der zweiten Art $= \frac{1}{y}$ ℔, folglich hat eine Zahl des duplirten Fadens das Gewicht von $\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ ℔ englisch, das ist aber $= \frac{x+y}{x \times y}$ und es ist daher die Nummer des letzteren $= \frac{1}{\left(\frac{x+y}{x \times y}\right)} = \frac{x \times y}{x+y}$. Der aus No. x und No. y duplirte Faden ist also gleich einem einfachen Faden von der Nummer $\frac{x \times y}{x+y}$, z. B.: Ein Faden 12er und ein Faden 24er Baumwollgarn geben zusammen einen Faden von No. $\frac{12 \times 24}{12+24}$ = No. 8.

Haben die Einzelfäden gleiche Nummern x, so ist die des duplirten Fadens $= \frac{x \times x}{x+x} = \frac{x}{2}$, also gleich der Hälfte der ursprünglichen Nummer, z. B.: 2fach 16er Garn giebt genau No. 8.

Oft wird, fälschlicher Weise, als Nummer eines duplirten Fadens die Hälfte des arithmetischen Mittels aus den Nummern der Einzelfäden genommen, also z. B. gesagt: Ein Faden No. 12 und ein solcher No. 24 geben einen Faden von No. $\frac{1}{2} \cdot \frac{12+24}{2}$ = No. 9, während doch die richtige Nummer = No. 8 ist. Diese einfachere Rechnung giebt nur dann das rechte Resultat, wenn die Einzelfäden gleiche Nummer haben; sie wird aber um so mehr unrichtig, je weiter letztere auseinander liegen, wie folgendes Beispiel zeigen mag: Duplirt man 10er und 30er Garn zusammen, so ergäbe die einfachere Rechnung als Nummer $= \frac{1}{2} \cdot \frac{10+30}{2}$ = No. 10, es würde also ein Faden 10er und ein Faden 30er einen Doppelfaden von wieder No. 10 ergeben; die richtige Nummer aber ist $= \frac{10 \times 30}{10+30} = 7\frac{1}{2}$, also z. B.: gleichbedeutend mit 2 fach 15.

auf den englischen Zoll gemeint, und das kann ohne Bedenken in der Rechnung eingeführt werden) würde der einfache Faden reichlich No. 7, der duplirte um $\frac{1}{5}$ stärker, also gegen No. 6 werden, und man verwendet erfahrungsmässig No. 4/24. Rechts- und Rechtswaaren arbeitet man dagegen etwas feiner, wie folgende Tabelle zeigt:

Anzahl Nadeln auf 1 Zoll engl.	für glatte Waare		für Ränderwaare
16	3/36 ÷ 3/30	Bwllgarn.	—
12	4/24	-	3/24
10	3/12	-	3/18
9	3/12	-	3/15
8	5/16	-	4/16

Will man das Garn erheblich stärker, als es für geschlossene Waare brauchbar ist, auf den Stühlen verarbeiten, so ist es thunlich, und räthlich, ihm in der Waare wenigstens nach einer Richtung, der Arbeitsrichtung, hin Platz zu verschaffen; man kulirt also dann länger und stellt längere Maschen her.

Für den Fall, starkes Garn auf Stühlen mit feinen Nadeln zu verarbeiten, verdient auch noch eine bisweilen vorkommende Einrichtung Erwähnung, bei welcher zu den Nadeln einer starken Stuhlnummer feiner Draht verwendet wird, sodass die Lücke weiter wird; z. B. ein 11nädliger Stuhl enthält seine gewöhnlichen Hakendimensionen, aber die Nadelstärke des 15nädligen Stuhles (sogenannte »übersetzte« Stühle), so wird er zwischen den Nadeln weitere Lücken enthalten, als der gewöhnliche 15nädlige Stuhl. Dieser Umstand hat freilich auch die Entstehung weiterer Platinenmaschen zur Folge und die Waare enthält solche bleibend, wenn man sie mit feinem Garne arbeitet; sie sind dagegen weniger merklich, wenn sehr starkes Garn verwendet wird, durch dessen Fäden

---

Sind drei Fäden verschiedener Stärke, No. x, y und z zusammengelegt, so wiegt je eine Zahl der Reihe nach $\frac{1}{x}$ ℔, $\frac{1}{y}$ ℔ und $\frac{1}{z}$ ℔ und der duplirte Faden wiegt $= \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right)$ ℔ $= \frac{y \times z + x \times z + y \times x}{x \times y \times z}$ ℔, folglich ist seine Nummer $= \frac{x \times y \times z}{x \times y + x \times z + y \times z}$ ℔, z. B. je ein Faden No. 10, 20 und 30 geben einen solchen von No. $\frac{10 \times 20 \times 30}{10 \times 20 + 10 \times 30 + 20 \times 30}$ = No. $5\frac{5}{11}$, d. i. knapp No. $5\frac{1}{2}$ oder gleichbedeutend mit 2fach 11er Garn.

Sind alle drei Einzelfäden von gleicher No. x, so ist die des duplirten Fadens $= \frac{x^3}{3x^2} = \frac{x}{3}$, alzo z. B. 3fach 15er Garn ist No. 5.

In solcher Weise kann man leicht die Nummer einer grösseren Anzahl von Duplirungen ausrechnen; für die einfachen Fälle, in denen die Einzelfäden gleichstark sind, ist sie gleich der ursprünglichen Nummer dieser letzteren, dividirt durch ihre Anzahl, also 4fach 16er Garn = No. 4.

die eng gebogenen Stuhlmaschen sich breiter ausspreizen, sodass die Platinenmaschen damit verengt werden.

Schliesslich bleibt nun zur Waarenuntersuchung nach dieser Seite hin noch der Fall übrig, von einem fertigen Waarenstücke Garn- und Stuhlnummer anzugeben. Die erstere, die Garnnummer, kann man füglich nur durch Schätzung ermitteln und wird, je nach der erlangten Uebung, damit der Wahrheit mehr oder weniger nahe kommen. Die Ermittelung der Stuhlnummer kann auch wohl in der angegebenen Weise geschehen — es giebt indess dazu, für Ungeübte, auch folgenden Weg: Man legt das Waarenstück, nicht erheblich angespannt, platt auf und zählt in einer Reihe die Maschen, welche neben einander die Ausdehnung einer Längeneinheit (1″ oder 100^{mm}) bilden, genau so, wie man die Stuhlnummer an der Fontur selbst ermittelt. Die erhaltene Zahl wird aber, aus folgendem Grunde, immer grösser als die Stuhlnummer sein:

Während eine Reihe Maschen am Stuhle hängt, haben die letzteren genau dieselbe Mittelentfernung, wie die Stuhlnadeln; da aber je eine alte Masche immer je eine neue umfasst, so zieht sie die seitlichen Fadenstücke der letzteren enger zusammen und, wenn die Maschen nicht gehalten werden, so rückt eine der anderen in der ganzen Reihe immer näher, letztere wird kürzer oder das frei liegende Waarenstück wird schmäler als die Nadelreihe, an welcher es gehangen hat, breit ist. Man wird daher im Allgemeinen und namentlich in sogenannter glatter Waare (denn Musterwirkwaaren bilden davon oft bedeutende Ausnahmen) immer mehr Maschen auf eine Längeneinheit zählen können, als Nadeln in der Fontur des Stuhles und hat deshalb von der gefundenen Maschenzahl einen Theil abzuziehen, um die Nadelzahl oder Stuhlnummer zu erlangen. Dieser Theil ist für feine sowie lockere Waare grösser, als für starke und feste Waaren, er beträgt zwischen den Grenzen eines 10 bis 25nädligen Stuhles etwa 6 bis 18 Prozent; z. B. ein Waarenstück zeige 21 Maschen auf 1″ sächs., davon 12⁰/₀ d. s. etwa 3 Maschen abgezogen, giebt 18 Nadeln auf 1″ sächs. oder einen 18nädligen (76nädl.) Stuhl.

Die vorstehenden Erörterungen über Verhältnisse der Garn- und Stuhlstärken zu einander beziehen sich zunächst nur auf Herstellung von Kulirwaaren; sie gelten aber zum Theil auch für die der Kettenwaaren und ihre Resultate können recht wohl auch auf die Bearbeitung der Kettenstühle angewendet werden — es sind indess dazu noch folgende Bemerkungen von Wichtigkeit:

Da in der Kettenwaare die Maschenbildung nicht durch das Kuliren vorbereitet wird, sondern durch das Ueberlegen der Fäden über je eine Stuhlnadel, so kommen die Fäden nicht in der Weise zwischen Platinen und Nadeln zu liegen, wie in der Kulirarbeit; es wird ferner die Länge der Maschen dabei erst nach dem Abschlagen durch die Spannung der Kettenfäden (s. Seite 51) regulirt, und man kann endlich auf Kettenwaaren den Ausdruck »geschlossene« Waaren deshalb nicht so wie auf

Kulirwaaren anwenden, weil erstere durch die Fadenlagen hinter den eigentlichen Maschen verdichtet werden und weil in ihnen die neben einander liegenden Maschen einzelner Reihen nicht direct durch ihre Platinenmaschen zusammenhängen, die Fadenvertheilung in der Waare also eine andere ist. Das auf einem Kettenstuhle zu verarbeitende Garn darf natürlich nicht stärker sein als dass es in den Nadelhaken noch leicht Platz findet, und diese Grenze wird im Allgemeinen durch die für Kulirwaaren erhaltenen Resultate (in Tabelle Seite 58) bezeichnet. Feineres Garn aber wird gerade zu Kettenwaaren (durchbrochenen oder Filetwaaren) bis zu beliebig hohen Nummern vielfach auf starken Stühlen verarbeitet.

Nach diesen allgemeinen Angaben über Garne, Stühle und Wirkwaaren sollen nun die letzteren je nach ihren Herstellungsarten weiter speziell eingetheilt und betrachtet werden. Darnach zerfallen die Wirkwaaren zunächst in die zwei Hauptgruppen

A., die Kulirwaaren und B., die Kettenwaaren, denen sich noch die Verbindungen beider, C., die Kulirkettenwaaren anschliessen.

A. Die Kulirwaaren.

AA. Dieselben werden häufig im gewöhnlichen Verkehre nach Art der Vollendung von Gebrauchsgegenständen eingetheilt in

a. Reguläre Waaren (*fashioned* oder *cleared* oder *narrowed goods; articles proportionnés*), d. s. solche Gebrauchsgegenstände, welche ihre Form und Gestalt schon während des Wirkens erhalten, und

b. Geschnittene Waaren (*cut goods; articles decoupés*), d. s. solche Gebrauchsgegenstände, deren Form man aus einem grösseren Waarenstücke herausschneidet.

Nur selten können die Gegenstände des Gebrauches soweit fertig gewirkt werden, dass man sie unmittelbar darnach verwenden kann, zumeist erfordern sie noch eine Vollendung durch das Zusammennähen ihrer einzelnen Theile. In geschnittenen Waaren kann nun aber die Naht nicht die äussersten Maschen zweier Waarenränder mit einander verbinden, da diese Maschen eben zerschnitten sind, sondern sie muss weiter einwärts gelegene Maschen verbinden. Dadurch erhalten die geschnittenen Waaren immer stark auftragende wulstige Nähte und sind deshalb nicht so geschätzt wie die regulären Waaren, in denen die Naht möglichst glatt und wenig auftragend hergestellt werden kann, da sie feste Randmaschen enthalten.

a. Reguläre Kulirwaaren.

Am Handkulirstuhle werden alle Wirkwaaren ebenflächig gearbeitet und später, nach Erfordern, zu Mantelflächen von Cylindern, Kegeln etc. zusammengenäht. Die verschiedenen Gestalten der Gebrauchsgegenstände werden dadurch erreicht, dass man die letzteren aus einzelnen Theilen

zusammensetzt und dass man die Breite dieser Theile nach Maassgabe der verlangten Formen verändert, vermehrt oder vermindert. Vermehrt wird die Waarenbreite in der Weise, dass man vor Herstellung einer neuen Maschenreihe zu der alten auf einer oder auf beiden Seiten eine Schleife oder mehrere Schleifen anschlägt, d. h. die Nachbarnadeln des am Stuhle hängenden Waarenstückes mit Faden umwickelt oder auch dadurch, dass man auf eine nächste Nadel die Randmasche der vorhergehenden Reihe aufhängt (Ausdecken; *to widen; élargir*). Vermindert wird die Waarenbreite dadurch, dass man in einer Reihe die äussersten Randmaschen von den Stuhlnadeln abhebt und auf die zunächst nach innen liegenden Nadeln, welche schon Maschen enthalten, noch mit aufhängt oder aufdeckt. (Mindern oder Decken der Waare; *to narrow, tickle off; diminuer.*) Soll die Waarenbreite sehr langsam abnehmen, so mindert man nicht in jeder Reihe, sondern in weiten Abständen und rückt die Randmasche nur um je eine Nadel weiter hinein; soll sie schneller abnehmen, so mindert man in schnellerer Folge und rückt jedesmal um zwei Nadeln nach innen. Da ferner die Randmaschen zur Naht zusammengezogen werden, welch letztere nicht stark auftragen soll, so ist es nicht erwünscht, diese Maschen schon als doppelte Maschen verwenden zu müssen; deshalb verlegt man das Mindern nicht auf die Randmaschen selbst, sondern um einige Maschen nach innen hinein, verschiebt also z. B. die äussersten 4 Maschen zusammen um eine Nadel oder um zwei Nadeln einwärts, sodass nachher, wie Fig. 88, Taf. 6 zeigt, die 3. und 4. Nadel doppelte Maschen *dc* erhalten, die äusseren Maschen *ab* aber einfach bleiben. Die entstandenen Fadenanhäufungen bilden zugleich eine Verzierung der Waare. Die Instrumente, welche man zu diesen Arbeiten benutzt sind:

1. Die Mindernadel oder Schaffnadel (*work needle*; *le poinçon*), d. i. ein Drahtstäbchen (Fig. 89, Taf. 6), am vorderen Ende spitz gefeilt und zu einem Haken rechtwinklig umgebogen; mit letzterem kann man leicht zur Seite einer Stuhlnadel in eine Masche einfahren, diese aufwärts ziehen, von der Nadel abheben und auf eine andere wieder aufhängen.

2. Der Decker (*tickler; porte-poinçon*) (Fig. 90 und 91, Taf. 6) ist eine kurze, mit zwei Ansätzen versehene Platte *a*, auf deren vorderem Ende einige sogenannte Decknadeln *b* (englisch: *coverers*) fest geklemmt sind. Diese Decknadeln sind Stahldrahtstäbchen, vorn spitz gefeilt, ein wenig abwärts gebogen und mit einer langen, tiefen Rinne oder Nuth (Zschasche) versehen. Mit dieser, nach unten gekehrten, Rinne kann jede Decknadel einen Stuhlhaken ganz überdecken und, während sie ihn vorn niederdrückt, kann sie sich mit ihrer Spitze in die Zschasche der Stuhlnadel einlegen (Fig. 92), sodass es dem Arbeiter leicht möglich wird, mit der Hand oder mit den Platinen des Hängewerkes die rückwärts auf den Stuhlnadeln hängenden Maschen auf die Decknadeln zu schieben, sie mit ihnen nach vorn, von den Stuhlnadeln abzuziehen, zur

Seite zu rücken und auf andere Stuhlnadeln wieder aufzuhängen. Der Decker enthält so viele Decknadeln, als man Randmaschen beim Mindern verschieben will, gewöhnlich 4 bis 6; sie stehen in derselben Theilung wie die Stuhlnadeln, sodass ein Decker immer nur für eine Stuhlnummer zu verwenden ist.

3. Die Mindermaschine (*narrowing machine; la diminueuse*) Fig. 93 und 94, Taf. 6), wird bisweilen auch Deckmaschine genannt, es ist indess dieser Name mit Vorsicht zu verwenden, da er zugleich eine andere Vorrichtung am Stuhle (siehe Seite 92), mit welcher man Wirkmuster erzeugt, bezeichnet. Die einfache Mindermaschine besteht aus einem Stabe a, welcher vor der Stuhlnadelreihe auf zwei Tragarme b so aufgelegt wird, dass man ihn nach den Stuhlnadeln hin und von ihnen zurück bewegen kann; mit Ansatzstücken c führt er sich dabei sicher zwischen den Armen b. Auf diesem Stabe liegen zwei Schienen oder Riegel de, welche an beiden Enden durch je eine, über Räder f gehende Kette g verbunden sind und durch das eine Rad f mit dem Handgriffe h in entgegengesetzter Richtung zu einander bewegt werden können. Eine, mit f verbundene Scheibe m enthält am Umfange Kerben, in welche eine Feder n einfällt und welche in ihrer Theilung die Verschiebung um je eine Nadel angeben. Die Schienen de tragen Decker iki_1 in der Weise vertheilt, dass für je ein Waarenstück am Stuhle ein Decker i rechts auf der Schiene d und ein solcher k links auf der Schiene e aufgeschraubt ist. Ist nun der Stuhl breit, so kann man mehrere Waarenstücke gleicher Art, z. B. mehrere Strumpflängen, oder Füsse gleichzeitig an ihm wirken und kann dieselben auch zu gleicher Zeit mit der Maschine mindern. Letztere enthält auf einer Schiene alle die Decker ii_1, welche zur rechten Seite, und auf der anderen alle diejenigen kk_1, welche zur linken Seite der Waarenstücke liegen; man rückt nun die Maschine gegen die Stuhlnadeln hin, drückt ihre Nadeln durch den Handgriff l auf die ersteren und schiebt die Waare mit dem Hängewerke vor, sodass die Randmaschen eines jeden Stückes auf die Decknadeln gleiten; dann verschiebt man durch das Handgetriebe hf die Decker um je eine oder zwei Nadeln nach der Mitte der Waarenstücke hin, legt die Decknadeln wieder auf die Stuhlnadeln auf und schliesst das Werk ein, zieht also dabei mit den Platinenschnäbeln die Randmaschen von den Decknadeln wieder auf die Stuhlnadeln.

Mehrwändige Mindermaschinen sind auch in der Weise gebaut worden, dass die Tragschiene a quadratischen Querschnitt hatte und an mehr als einer Seite, vielleicht an allen vier Seiten je zwei verschiebbare Riegel mit darauf befestigten Deckern enthielt. Die Vertheilung der letzteren ist dann an den verschiedenen Wänden der Mindermaschine verschieden: an einer Wand stehen sie vielleicht so, wie man sie zum Mindern von Strumpflängen braucht, an der anderen passend für Fersen, an einer dritten für Fussspitzen etc. und man hat nur nöthig, die Maschine

zu wenden, wenn man am Stuhle die eine oder andere Arbeit vornimmt. Das Gestell, auf welchem dieser Minderapparat aufruht, enthält dann extra zwei Zahnstangen mit Getriebe, welche beide durch Arme oder Einleger mit den zwei Deckerschienen verbunden werden können, welche zur Arbeit benutzt werden. Da man indess vortheilhafter die Arbeiten theilt, also auf einem Stuhle nur Strumpflängen, auf dem anderen nur Füsse arbeitet, so ist diese zusammengesetztere Mindermaschine nicht wohl auszunutzen und hat nicht allgemeine Verbreitung gefunden.

Wenn man reguläre Waaren an einem Stuhle mit dem Fadenführer arbeitet (s. Seite 29), so muss dessen Ausschub nach dem jedesmaligen Mindern der Waarenbreite um so viele Nadeltheilungen kürzer werden, als die Grösse der Minderung beträgt, d. h. in der Regel um zwei Theilungen auf jeder Seite. Zu dem Zwecke ist bisweilen mit je einer Deckerschiene ein Arm verbunden, welcher, der eine auf der rechten und der andere auf der linken Stuhlseite, den Fadenführerweg begrenzt; beide Arme rücken nun auch während des Minderns mit den Deckern enger zusammen und verkürzen folglich den Ausschub des Fadenführers. Oder, es ist auf jeder Stuhlseite in der Gleitbahn des Führers ein Getriebe eingelagert, in welches eine Zahnstange greift; letztere wird nach dem jedesmaligen Decken vom Arbeiter mit der Hand um einen Zahn fortgeschoben und der Fadenführer stösst nun an sie um einen Zahn, d. s. zwei Nadeltheilungen, früher an.

Ueber die Formen der verschiedenen Gebrauchsgegenstände, sowie über die Erreichung derselben während der Arbeit auf den verschiedenen Stühlen, soll in einem späteren Kapitel (IV) gesprochen werden.

b. Geschnittene Kulirwaaren

werden 1. mit der Hand aus grösseren Waarenstücken ausgeschnitten, entweder nach Zeichen, welche man während des Wirkens in der Waare anbringt (Laufmaschen, übergehängte Maschen etc.) oder nach aufgedruckten Zeichnungen und aufgelegten Mustern und Schablonen;

2. sie werden durch scharfe Schneidstempel ausgeschlagen, oder

3. durch Schneidformen in Schrauben- oder Kniehebel- oder Excenterpressen ausgepresst. Diese Schneidformen, an denen Stahlmesser die Schneidkanten bilden, werden auf die untere Platte der Presse gelegt, die Messer nach oben gerichtet, der Stoff kommt in mehreren (z. B. 12) Lagen darüber und wird von einem Blocke aus Holz oder Guttapercha überdeckt. Die Presse enthält entweder eine steile, zweigängige Schraubenspindel, welche einen zweiarmigen Hebel mit Schwungkugeln trägt und die Pressdecke herabdrückt, oder eine Welle mit Excentern und Zugstangen, welche die Pressdecke herabziehen, oder endlich eine Kniehebelverbindung, durch welche die Unterplatte der Presse gegen die festliegende Pressdecke aufwärts gedrückt wird.

Ueber die Formen geschnittener Waarenstücke soll in Kap. IV weiter gesprochen werden:

BB. Nach Art der Maschenform und Maschenzusammensetzung (Fadenverbindung) ist die Kulirwaare einzutheilen:

a. in glatte Kulirwaare (*plain frame work knitting*, *plain goods; tricot uni*);

b. in gemusterte Kulirwaare (Wirkmuster; *fancy goods; tricot à dessin*).

a. Die glatte Kulirwaare.

Wenn die, bei der Maschenbildung Seite 10 besprochene einfachste Fadenverbindung gleichmässig durch die ganze Ausdehnung des Waarenstückes sich zeigt, so nennt man dieses Stück: glatte Kulirwaare.

In derselben liegen, wie die Fig. 22, Taf. 1 und besser noch Fig. 145, Taf. 7 ergiebt, alle bogenförmigen Nadel- und Platinenmaschen *ab*, *cd*, *ef* u. s. w. auf einer Waarenseite, der linken oder Rückseite, oben auf, und alle mehr oder weniger langen, geraden Verbindungsstücke je einer Nadelmasche mit einer Platinenmasche, die Seitentheile *bc*, *de*, *fg* u. s. w. liegen auf der anderen Waarenseite, der rechten oder Vorderseite, oben auf. Wenn die Waare nicht ausgespannt wird, so zeigt ihre rechte Seite das Ansehen wie Fig. 148 und ihre linke Seite das von Fig. 147 oben; spannt man aber ein Waarenstückchen, welches man mit beiden Händen hält, möglichst gleichmässig nach allen Seiten hin aus, so sieht man die Fadenverbindung deutlicher und zwar so wie Fig. 145 sie zeigt. Alle folgenden Zeichnungen von Fadenverbindungen sind Bilder der Waarenrückseite; zur Untersuchung von Waaren ist es vortheilhaft, dieselben, gleichmässig ausgespannt, gegen das Licht zu halten, sodass die Waarenrückseite dem Beobachter zugekehrt ist; es ergiebt diess dieselbe Lage, in welcher die Waare, während der Herstellung, dem Arbeiter gegenüber am Stuhle hängt, wie aus den Vorgängen der Maschenbildung hervorgeht (Fig. 22, Taf. 1).

In glatter Waare stellt man bisweilen, während der Arbeit derselben, eine Futterdecke (*lining*) her, durch folgende zwei verschiedene Verfahrungsarten:

1. Man hängt in Zwischenräumen von 2 bis 4 Reihen, nachdem die Waare auf den Nadelschäften nach hinten geschoben, aber nicht durch die Platinen eingeschlossen ist, eine Lage Woll- oder Baumwollfasern in die Nadelreihe ein, in der Weise, dass man ein Vliess gekrempelter Wolle oder Baumwolle mehrfach zusammenlegt und damit mehrmals durch die Nadelreihe hindurchstreicht, sodass auf der letzteren die Fasern in ungefähr gleichmässiger Dichte hängen bleiben; diese Fasern bringt man durch Einschliessen des Werkes mit der eben fertig gewordenen Maschenreihe zusammen, kulirt dann eine neue Reihe und schlägt über diese die alte Reihe mitsammt den Faserlagen ab; letztere werden von den Plati-

nenmaschen der neuen Reihe gehalten und bilden eine pelzartige Decke auf der Waarenrückseite. Man nennt die Waare Pelz- oder eingekämmte Waare (*fleecy hosiery*).

2. Eine andere Art Futter erhält man dadurch, dass man nach je zwei oder mehreren Maschenreihen einmal eine Langreihe *a* (Fig. 97, Taf. 6) kulirt, die langen Schleifen vor unter die Nadelhaken bringt, dort mit einem Rechen, dessen Zähne Haken *b* bilden, auffängt, fest hält und durch Einschliessen des Hängewerkes hinter zur alten Waare *c* schiebt. Kulirt man hierauf eine neue Reihe von der gewöhnlichen Länge und schlägt über dieselbe die alte Reihe und die in den Haken gehaltenen langen Schleifen ab, so bleiben letztere mit in den neuen Maschen hängen, sie bilden selbst mit Maschen und zwar solche, welche ungewöhnlich lange Platinenmaschen enthalten, diese aber stehen auf der Waarenrückseite lang heraus. Man nennt die Waare: Plüsch oder Kulirplüsch (*plush*; *la peluche*) und verwendet sie entweder so wie sie vom Stuhle kommt, oder rauht die Rückseite. Die, in regelmässigen Zwischenräumen herzustellenden Langreihen erreicht man auch wohl in der Weise, dass man als Plüschreihe oder Futterreihe Schleifen von der gewöhnlichen Länge kulirt und vor unter die Nadelhaken schiebt, sie dort aber mit einem Rechen auffängt und straff zieht, welcher nur halb so viel Nadeln enthält, als die Reihe Maschen hat, welcher also mit seinen Haken nur eine Schleife um die andere erfasst und die zwischenliegenden Schleifen beim Anspannen ganz aufzieht. Die Plüschhenkel reichen dann immer über je zwei Nadeln und hängen in je einer Lücke um die andere herab; sie werden weiterhin ebenso, wie oben gesagt wurde, mit der Waare verbunden, stehen auch auf der Rückseite lang vor, sind aber nur in halb so grosser Anzahl als oben angegeben, vorhanden und können, da sie nicht so oft mit der gewöhnlichen Maschenreihe verbunden sind, sondern immer über je zwei alte Maschen hinwegliegen, auch leichter auf- und herausgezogen werden. Die Waarenvorderseite lässt leicht Langstreifen von je zwei Maschen Breite erkennen, da die Plüschschenkel in jeder 2. 4. 6. Maschenlücke hängen und diese Lücken etwas erweitern.

Eine Unterbrechung der Gleichförmigkeit ist in glatter Waare nur möglich durch Verwendung verschiedenfarbiger Fäden, also durch Herstellung von

3. Farbmustern (*fancy colours*). Dieselben sind aber in verschiedener Weise zu erreichen:

aa. Das Garn kann in ein und demselben Faden verschieden bedruckt oder gefärbt sein.

bb. Man kann Fäden von verschiedener Farbe in den auf einander folgenden Reihen verwenden, sodass man nach jeder Reihe, oder nach je einer Anzahl Reihen die Farbe wechselt; man erhält dann sogenannte Ringelwaare (*striped goods*; *tricot rayé en laize* oder *en travers*).

cc. Es ist weiter möglich, mehrere Fäden von verschiedener Farbe

in ein und derselben Reihe zu verwenden, sodass man jeden Faden nur über einen Theil der Nadelreihe legt und kulirt, wie Fig. 98, Taf. 6 angiebt. Kommt dabei derselbe Faden in allen Reihen immer wieder auf dieselben Nadeln zu liegen, so wird die Waare lang gestreift (im Gegensatze zur obigen quergestreiften oder Ringelwaare), kommt er aber in den folgenden Reihen auf andere, vielleicht auf mehr oder weniger Nadeln in der Breite der Fontur zu liegen, so bedecken die einzelnen Farben in der Waarenfläche Stücke von irgend welchen Formen, als: Quadrate, Dreiecke etc. und die Waare heisst dann im Allgemeinen Jacquardwaare (*Diamond work*). Da man es bei Herstellung derselben möglicher Weise mit einer ziemlich grossen Anzahl von Fäden zu thun hat, so benutzt man dazu Fadenführerapparate, welche, ähnlich wie die Kettenmaschinen des Kettenstuhles, die Fäden in Lochnadeln führen, durch einzelne Handgetriebe seitlich zu verschieben und beliebig zu heben und zu senken sind. Ein solcher Apparat, in manchen Gegenden Jacquardapparat genannt, enthält in der Regel zwei Schienen mit Lochnadeln, und jede derselben führt und legt eine Sorte Fäden über bestimmte Theile der Nadelreihe.

dd. Man kann ferner mehrere Fäden in einer Reihe so verwenden, dass man ein und denselben Faden mehrmals an verschiedenen Stellen über die Nadeln legt und an anderen Stellen, an denen er nicht Maschen bilden soll, unter den Nadeln hin führt (Fig. 99, Taf. 6). Man arbeitet z. B. mit einem schwarzen und einem weissen Faden (*s* und *w*), legt den schwarzen über die ersten 6 Nadeln und den weissen unter dieselben, dann den letzteren über die nächsten 6 Nadeln und den ersteren unter diese etc., so erhält man Reihen von abwechselnd 6 schwarzen und 6 weissen Maschen neben einander liegend. Man nennt diese Muster im Allgemeinen unterlegte Farbmuster.

Wenn hierbei die Fadenlagen über und unter den Nadeln in kurzen Zwischenräumen, also nach wenig Nadeln wechseln, so wird jeder Faden oft um die Nadeln herum gebogen und er würde, wenn man ihn in der Weise über die ganze Nadelreihe legen und dann kuliren wollte, sich schwer durch all die Biegungen nachziehen lassen und leicht zerreissen; man muss daher das Legen des Fadens und das Kuliren auf kurze Strecken hinter einander vornehmen. Zur Erleichterung des Fadenlegens theilt man sich dabei die Nadelreihe durch ein an die Presse geschraubtes, in der unteren Kante gezahntes Blech, welches beim Herabdrücken der Presse mit seinen Zähnen manche Nadeln niederdrückt und in seinen Lücken andere hoch stehen lässt, sodass man zwischen beiden Sorten den gerade gestreckten Faden einlegen kann.

ee. Weiter sind Farbmuster in glatter Waare dadurch zu erreichen, dass man zwei Fäden zugleich über die Nadeln legt, aber so, dass möglichst genau der eine hinten, der andere vorn auf den Nadeln liegt (Fig. 95 und 96, Taf. 6); werden sie beide vorsichtig zu Schleifen kulirt und zu

Maschen verarbeitet, so kommen die Maschen des hinteren Fadens *s* auf die Waarenvorderseite obenauf zu liegen und verdecken die Maschen des vorderen Fadens *b*, welche man vorherrschend auf der Waarenrückseite sieht. Ist also der vordere Faden weiss und der hintere schwarz, so sieht die Waarenvorderseite schwarz und die Rückseite weiss aus. Man nennt die Waare dann: plattirt (weiss ist mit schwarz plattirt; *Plated work*; *tricot broché*). Es wird diess sowohl in der eben angegebenen Weise, verschiedene Farben in der Waare abwechselnd vor und zurück zu legen, als auch zu dem Zwecke vorgenommen, Fäden von verschiedenem Materiale und gleicher Farbe sich gegenseitig überdecken zu lassen, z. B. man verarbeitet, gleichfarbig, einen Seiden- und einen Baumwollfaden zusammen und legt den ersteren *s* hinter den letzteren *b*, so wird die Waare auf der Vorderseite seidenglänzend erscheinen, auf der Rückseite aber nur Lagen von Baumwollfäden zeigen, und man hat dann Baumwolle mit Seide plattirt. Verwendet man zu dieser Arbeit einen Fadenführer am Stuhle, so enthält derselbe am unteren Ende zwei Oere, oder zwei Oeffnungen hinter einander, welche beide Fäden führen und so legen, dass immer der eine hinter dem anderen auf den Nadeln bleibt.

Damit die beiden Fäden *b* und *s* (Fig. 96) während des »Vorbringens« sich nicht gegen einander verschieben, also *s* immer hinten bleibt, so hat man auch versucht die kulirende Platinennase *n* in zwei Theile zu theilen, oder der Platine eine doppelte Nase oder zwei Nasen neben einander zu geben und jeder den ihr gehörigen Faden genau unterzulegen.

ff. Endlich stellt man Farbmuster in glatter Waare auch nach dem Wirken, in den fertigen Waarenstücken oder Gebrauchsgegenständen, her durch Aufdrucken mit Farbe und Formen oder durch Aufnähen von Verzierungen. Letzteres Verfahren nennt man Sticken oder Brodiren oder Bordiren (*Embroidering* oder *Chevening*; *broder*). —

b. Die gemusterte Kulirwaare.

Alle Abweichungen der Fadenanlagen und Maschenformen von denen der glatten Waare (Seite 66), mögen sie nur an einzelnen Stellen eines Waarenstückes oder auf dessen ganzer Ausdehnung vorkommen, nennt man Wirkmuster. Man erhält dieselben entweder schon während der Herstellung der einzelnen Maschenreihen durch unregelmässige Maschenbildung auf einzelnen Nadeln oder auch nach Beendigung je einer oder mehrerer Reihen durch Forthängen, Ausziehen oder sonstiges Verändern der entstandenen glatten Maschen.

Enthält ein Waarenstück nur an einzelnen Stellen Wirkmuster, so bilden dieselben entweder Erhöhungen und Fadenanhäufungen oder Oeffnungen in der Waarenfläche; bisweilen sind mit ihnen zugleich Farbmuster verbunden. Ihre Herstellung kann nicht auf dem gewöhnlichen Kulirstuhle für glatte Waare allein erfolgen, sondern erfordert zu diesem

sogenannten glatten Stuhle noch verschiedene Vorrichtungen, mit denen man entweder während des Wirkens die Maschenbildung auf einzelnen Nadeln — oder nach einer Reihenbildung die Lage einzelner Maschen oder Maschentheile ändert. Diese Vorrichtungen pflegt man allgemein mit dem Namen »Maschinen« zu bezeichnen, und nach ihnen nennt man auch die Stühle nicht mehr glatte, sondern Maschinenstühle (*fancy frames*) und auch wohl die Wirkmuster-Waare Maschinenwaare. Solcher sogenannter Maschinen sind folgende fünf zu unterscheiden, mit denen man auch fünf verschiedene Wirkmuster herstellt:

1. Die Ränder- oder Fangmaschine.

Eine Nadelreihe *b* (Fig. 100, 101 und 102, Taf. 6) von ganz gleicher Einrichtung mit der Stuhlnadelreihe *a* ist vor und unterhalb letzterer an die Stuhlnadelbarre in folgender Weise angehängt: Die Maschinennadeln *b* stehen ungefähr vertikal zwischen den Stuhlnadeln, sie sind durch Bleie auf eine Schiene *c*, die Maschinen-Nadelbarre festgeklemmt und diese hängt drehbar in zwei Hängarmen *d*, welche wiederum drehbar an den Hebeln *e* hängen. Letztere haben ihre Tragbolzen *f* auf der Stuhlnadelbarre *g*, sind nach rückwärts verlängert und durch einen Querstab *h* vereinigt, von welchem ein Zugdraht abwärts führt zu einem Fusstritthebel im Stuhlgestell. Durch diese Verbindung kann der Arbeiter die Maschine mit dem Fusse heben — sie fällt durch ihre eigene Schwere, und mit den Händen kann er sie vor- und rückwärts schieben (um *i* schwingend) oder auch um ihre Längsachse drehen, oder endlich auch in deren Richtung seitlich um eine Nadeltheilung verschieben, da sie in der Regel mit langen Zapfen *k* (Fig. 101) in den Hängarmen *d* liegt und von einer, in Einschnitte des Zapfens fallenden Feder in jeder Lage sicher gehalten wird. Beim Verschieben in der Längsrichtung ist diese Feder mit den Fingern zurückzudrücken.

Gewöhnlich stehen die Maschinennadeln *b* in einer solchen Höhe gegen die Stuhlnadeln, dass ihre Köpfe, wie in Fig. 100, ein kleines Stück über die Reihe von *a* empor reichen, sie werden in dieser Lage gehalten durch zwei Unterlagen *l*, von denen je eine auf jeder Seite unter den Traghebeln *e* liegt. Zieht der Arbeiter mittels eines Fusstritthebels durch mn_1 *no* (Fig. 101 und 102) das Stück *l* aus seiner Lage, also unter *e* heraus, so sinkt die Maschine so tief, dass ihre Nadeln mit den Köpfen ein Stück unter der Stuhlnadelreihe stehen.

Diese Ränder- oder Fangmaschine kommt nun bei Herstellung einer Maschenreihe in folgender Weise mit zur Verwendung: Jede Maschinennadel *b* steht zwischen zwei Stuhlnadeln *a*, deren Lücke in der Regel etwas grösser ist als im glatten Stuhle (s. Seite 55), also weiter wie der Durchmesser der Nadel (Numerirung der Ränderstühle s. Seite 73), da die Maschinennadel, welche vorläufig als gleichstark mit der Stuhlnadel ange-

nommen werden soll, in der Lücke leicht zu verschieben sein muss auch an den durch das Eindrücken der Nuthen (Zschaschen) breiteren Nadelstellen. Die Maschinennadel steht immer vor der Platine, sie erhält nicht neben ihr in der Lücke Platz. Wird nun zu Anfang einer neuen Reihe die alte Maschenreihe eingeschlossen, so legt der Arbeiter auch die Maschinennadeln mit hinter die Stuhlnadeln, unter die Kehlen der Platinen, welche zu dem Zwecke sehr hoch ausgeschnitten sind. Dabei legen sich die vertikalen Arme p (*the knockers*) der Maschine, die sogenannten Stemmer, an Führungsbleche q, welche im Hängewerke zwischen Platinenbarre und Platinenschachtel befestigt sind, und bestimmen durch die Form von q auch beim Senken des Werkes, die richtige Stellung der Maschine, der Art, dass ihre Nadeln immer vor den Platinen und nicht neben ihnen stehen. Hierauf sind zunächst alle Arbeiten zur Bildung einer glatten Maschenreihe am Stuhle vorzunehmen: es wird also der Faden über die Stuhlnadeln gelegt, kulirt, vertheilt, die Schleifen werden vorgezogen, die Stuhlnadeln wie gewöhnlich gepresst, die alten Maschen aufgetragen und abgeschlagen, sodass zunächst eine Maschenreihe am Stuhle, eine Stuhlreihe, fertig wird. Da aber die Maschinennadeln hinauf bis über die Stuhlnadeln reichen, so werden sie beim Abschlagen der hinter ihnen hängenden alten Waare von dieser mit vorgeschoben, sie stehen zwischen der alten Waare s und den neuen Schleifen r (Fig. 100), und es liegt je eine Platinenmasche der neu kulirten Reihe r vorn quer über eine Maschinennadel hinweg (wie r_1 in Fig. 103). Der Arbeiter hebt nun die Maschine und senkt sie wieder, sodass ihre Nadelhaken sich in die Schleifen r_1 einhängen (Fig. 103), und damit folglich die Platinenmaschen der Stuhlreihe zugleich die neuen Schleifen für die Maschinennadeln bilden, ohne auf denselben kulirt worden zu sein. Diese Schleifen r_1 werden aber auf den Maschinennadeln auch zu einer neuen Maschenreihe weiter verarbeitet.

Zu dem Zwecke denke man sich die alte Waare als nicht blos an den Stuhlnadeln, sondern abwechselnd mit einer Masche an einer solchen und mit der nächsten an einer Maschinennadel hängend und bringe nun die Reihe der letzteren in eine solche Höhe, dass die Schleifen r_1 in den Haken der Nadeln und die alten Maschen s_1 der straff abwärts gezogenen Waare unter den Hakenspitzen hängen. Diese Stellung ist am gewöhnlichen Ränderstuhle eben bestimmt durch die Dicke der Arme l, auf welchen die Traghebel e aufruhen; in derselben kann aber der Arbeiter die Maschinennadelhaken zupressen, indem er mit den beiden Daumenfingern die an den Armen t und t_1 drehbar hängende Pressschiene u aufhebt, darauf mit den Spitzfingern die Stemmer p (Fig. 100) rückwärts erfasst und so die Presse an die Maschinennadeln scharf andrückt. Während des Pressens ist ferner durch Verschieben der Hebel onn_1m (Fig. 102, die Maschine zu senken, sodass ihre zugepressten Nadelspitzen in die alten Maschen s_1 (Fig. 103) einfahren und letztere somit aufgetragen

werden. Darauf ist die Presse zu entfernen und die alte Waare durch eine zwischen ihr und der Maschine liegende Blechschiene *v*, das sogenannte Abschlagblech oder Scheuerblech (*slide, blade, work bar*), entweder mit den Händen oder durch einen Fusstritthebel aufwärts zu schieben, bis die alten Maschen nach oben von den Nadeln abgleiten, oder abgeschlagen werden. Sie fallen dabei rückwärts über die Nadelköpfe in die Schleifen hinein (Fig. 104), und letztere bilden nun auch eine neue Maschenreihe auf den Maschinennadeln, die sogenannte Maschinenreihe. In der Breitrichtung der Waare wechselt, wie sich hieraus ergiebt, immer je eine Stuhlmasche mit je einer Maschinenmasche ab und die Waare hängt in der That in jeder Reihe abwechselnd mit einer Masche an einer Stuhl- und mit einer nächsten an einer Maschinennadel; denn aus jeder kulirten Schleifenreihe entsteht eine Maschenreihe am Stuhle und eine solche auf der Maschine, und beide zusammen bilden eine Reihe des Waarenstückes. Beide Arten von Maschen liegen vertikal aufwärts gerichtet, am Stuhle neben einander und in der frei liegenden Waare mehr hinter einander, da sich die Maschen jeder einzelnen Reihe für sich eng an einander legen. Jede Stuhlmasche wird beim Abschlagen mit ihrem oberen Bogenstücke nach dem Arbeiter hin geschoben und legt sich vor die Seitentheile der folgenden neuen Masche, sie ist, wie gewöhnlich in glatter Waare, nach links abgeschlagen; dagegen wird jede Maschinenmasche beim Abschlagen vom Arbeiter hinweggeschoben, ihr oberes Bogenstück kommt hinter die Seitentheile der nächsten neuen Masche zu liegen, sie ist nach rechts abgeschlagen. Fig. 146, Taf. 7 zeigt die Fadenverbindung der gleichmässig nach allen Seiten ausgespannten Waare; in jeder Reihe wechselt eine Stuhlmasche *a*, welche nach links oder vorwärts abgeschlagen erscheint, mit einer Maschinenmasche *b*, welche nach rechts oder rückwärts abgeschlagen ist, denn alle Bogen *a* liegen vorn, über den Seitentheilen *c*, und alle Bogen *b* liegen hinten oder unter den Seitentheilen *d*. Da während des Wirkens die Waare durch starken Zug abgezogen werden muss, so ziehen sich die sämmtlichen Maschinenmaschen *b* eng an einander auf einer Waarenseite und drängen die Stuhlmaschen *a* zurück auf die andere Waarenseite, wo dieselben ihrerseits wieder dicht zusammenrücken. Alle Maschinenmaschen *b* sind aber links abgeschlagen und zeigen, vom Arbeiter aus gesehen, ihre geraden Seitentheile *d* oben auf liegend, folglich geben sie nach Seite 66, wenn sie dicht aneinander rücken, das Bild der Vorder- oder rechten Seite von glatter Waare; ebenso zeigen auf der vom Arbeiter abgewendet hängenden Waarenseite alle eng aneinander gerückten Stuhlmaschen *a* ihre Seitentheile *c* oben auf liegend und ergeben auch da das Bild der Vorder- oder rechten Seite von glatter Kulirwaare. Das erhaltene Gewirke erscheint also auf beiden Seiten wie glatte Kulirwaare und zwar wie die rechte Seite derselben, man nennt es deshalb Rechts- und Rechtswaare; es erscheint ferner wie aus zwei Waarenstücken, die mit den Rückseiten an einander lie-

gen, zusammengesetzt und heisst deshalb wohl auch »doppelflächige Waare«. Genau besehen und namentlich im ausgespannten Zustande wechselt natürlich, wie in Fig. 146, auf jeder Seite in jeder Reihe eine Rechts- mit einer Linksmasche ab. Durch das Stricken erhält man dieselbe Waare, wenn man abwechselnd eine Masche »glatt« und eine Masche »verwendet« strickt. Die Rechts- und Rechtswaare entsteht also dann, wenn man aus jeder kulirten Schleifenreihe zwei Maschenreihen, eine am Stuhle und die andere an der Maschine, arbeitet; deshalb werden lange Schleifen kulirt und die langen Platinenmaschen der Stuhlreihe zu den Maschinenmaschen verwendet. Hieraus sieht man aber leicht, dass der Faden in einer Maschenreihe erheblich öfter umgebogen ist, er entwickelt also auch in der fertigen Waare einen höheren Grad von Biegungselasticität als in glatter Waare; man verwendet daher die Rechts- und Rechtswaare zu denjenigen Stücken der Gebrauchsgegenstände, welche eng an den von ihnen bekleideten Körpertheilen anliegen sollen, also zu Randstücken der Socken, der Aermel, der Hosenbeine, und man nennt sie deshalb auch Ränderwaare (*ribbed goods; tricot à côtes* oder *côte anglaise*) und darnach endlich die beschriebene Vorrichtung auch »Rändermaschine« (*rib machine* oder *derby rib machine*; *la seconde fonture* oder *le petit metier*) sowie den ganzen Wirkstuhl endlich Ränderstuhl.

Für die Einrichtung und Handhabung dieser Rändermaschine ist nun noch Folgendes nachzuholen:

Das Einschliessen der alten Waare in die Kehlen der Platinen erfolgt im Ränderstuhle (*rib frame; métier à double fonture*) immer am hinteren Nadelschafte: man schiebt dazu die Waare mit den Maschinennadeln nach hinten bis an die Platinen und senkt dann diese mit ihren Kehlen vertikal herab.

Das Abschiebblech (v Fig. 100) führt sich zu beiden Seiten der Maschine in Nuthen, ruht auf einer Querleiste auf und enthält zwei vorstehende Zapfen v_1, an denen es der Arbeiter mit den Fingern hebt und senkt, oder welche durch Schnuren oder Ketten mit Hebeln verbunden sind, wenn das Heben des Blechstückes durch einen Fusstritthebel vermittelt wird. Das Pressen der Maschinennadeln erfolgt in manchen Handstühlen nicht durch eine besondere Maschinenpresse, wie oben beschrieben wurde, sondern durch die Stuhlpresse selbst. Es ist dann Vorkehrung getroffen dafür, dass der Arbeiter die Maschine, während ihre Nadeln in der Stellung zwischen neuen Schleifen und alten Maschen von der herabkommenden Pressschiene getroffen werden, mit Armen an die Platinenschachtel des Hängewerkes anstemmen und mit einem Handhebel gegen die Presse andrücken kann. Letztere enthält für das Pressen der Maschinennadeln eine Schiene vorn aufgenietet, während ihre hintere Kante die Stuhlnadeln presst.

Die Feinheitsnummer der Ränder- oder Fangstühle wird allgemein genau so angegeben wie die der glatten Stühle (s. Seite 14); es bedeutet

also in Sachsen die Stuhlnummer immer die Anzahl Nadeltheilungen der Stuhlnadelreihe, welche zusammen die Länge eines sächsischen Zolles (oder nach neuerem Vorschlage die Länge von 100 Millimetern) betragen. Die Maschinennadelreihe hat dann natürlich genau dieselbe Nummer, da ihre Nadeltheilung, d. i. Nadelstärke und Weite der Lücke, genau gleich der der Stuhlreihe sein muss. Bisweilen findet man aber auch die Nummer der Ränderstühle so angegeben, dass sie die Summe der Nadeltheilungen in Stuhl und Maschine zusammengenommen bedeutet, welche 1″ sächs. betragen — sie ist dann natürlich doppelt so hoch als im vorigen Falle. Um jedes Missverständniss verschiedener Angaben zu vermeiden, so rathe ich zu der folgenden Bezeichnungsweise: Man gebe durch die Nummer sowohl die Anzahl Nadeltheilungen des Stuhles als auch die der Maschine an, sodass z. B. ein 2×10 (2mal 10) nädliger Stuhl ein solcher ist, welcher in Stuhlreihe sowohl, als auch in der Maschinenreihe je 10 Nadeltheilungen auf 1″ sächs. enthält; ebenso hätte hiernach ein 2×5 nädliger Fangstuhl 5 Nadeltheilungen auf 1″ im Stuhle sowohl als auch in der Maschine. In England bezieht sich die Stuhlnummer des Ränderstuhles immer nur auf eine Nadelreihe.

Das Verhältniss zwischen Nadelstärke und Lückenweite pflegt in Ränder- oder Fangstühlen etwas anders zu sein als in glatten Stühlen. In letzteren ist, für feinere und mittelstarke Nummern die Nadelstärke gleich der Lückenweite, also $n = l = \frac{1}{2} t$ (s. Seite 55); in Ränderstühlen aber muss doch die Maschinennadel n_1 in der Lücke l sich bequem bewegen können, auch an den Stellen, an welchen Stuhl- und Maschinennadeln durch die Zschaschen etwas verbreitert sind, deshalb ist hier die Lücke l grösser als der Durchmesser n der Nadel zu wählen, oder es fallen die Nadelstärken feiner aus als die Lücken und feiner als diess im glatten Stuhle der Fall ist. Bei starken Stuhlnummern wird dieser Unterschied erheblich grösser als bei feinen, sodass also z. B. starke Fangstühle sehr weite Lücken und dünne Nadeln zeigen; in diesen Fällen sind Stuhl- und Maschinennadeln gleich stark. In mittelstarken und feinen Ränderstühlen wählt man dagegen die Lücken der Stuhlnadelreihe gleichweit mit der Stärke der Stuhlnadeln und stellt die Maschinennadeln aus feinerem Drahte her, neuerdings sehr oft aus Flachdraht, damit sie bequem in den Lücken zu bewegen sind.

Sind die Maschinennadeln feiner als die Stuhlnadeln, so fallen auch ihre Maschen etwas schmäler aus als die Stuhlmaschen und es unterscheidet sich dann dadurch die Stuhlseite der Waare von ihrer Maschinenseite. Dieser Unterschied wird aber noch dadurch verstärkt, dass in der Regel die Maschen der Stuhlseite ungleich lang ausfallen, sowie dass sie unrein oder unvollständig abgeschlagen werden und deshalb die Maschinenseite viel gleichmässiger und schöner aussieht und auch beim Gebrauche als Aussenseite der Waarenstücke benutzt wird. Die Entstehung dieser mangelhaften Gleichförmigkeit der Stuhlmaschen ist in

folgender Weise zu erklären: Durch das Abschlagen der alten Maschinenreihen mit der glatten Kante des Abschiebbleches werden alle alten Maschinenmaschen gleichweit von den Nadeln abgedrängt, sodass alle neuen Maschen gleichlang entstehen müssen. Am Stuhle hingegen werden die alten Maschen durch die Platinen über die Nadeln vorgeschoben und abgeschlagen; diese Platinen werden oben in den Nieten der Bleie und unten in der Platinenschachtel gehalten, sie werden an beiden Stellen während der Arbeit locker durch Eindrücken der Nieten oder Breitschlagen ihrer Kanten und es geschieht diess nicht in allen Stücken gleichmässig, da die Härte der Bleche nicht überall dieselbe sein kann. Deshalb ist es nicht zu vermeiden, dass einzelne Platinen beim Abschlagen weiter nach vorn reichen und ihre Maschen weiter vor die Nadelköpfe schieben als andere; dadurch aber werden endlich von den kulirten Schleifen ungleich lange Stücke zu Maschen hinweg genommen und die Stuhlmaschen entstehen ungleich lang. Man könnte nun freilich gegen eine solche Erklärung einwenden, dass auch am glatten Kulirstuhle das Abschlagen in derselben mangelhaften Weise durch die Platinen erfolgt und auch die glatte Waare deshalb ungleichmässige Maschenlage zeigen müsse. Davon ist indess nur die erstere Angabe richtig, während die letztere Vermuthung deshalb nicht erfüllt wird, weil in glatter Waare je zwei Nachbarmaschen nur durch ihre kurze Platinenmasche verbunden sind und sich leicht gegen einander verziehen und ausgleichen — während in der Ränderwaare zwischen je zwei benachbarten Stuhlmaschen erst die Maschinenmasche liegt, welche aus den langen Platinenmaschen der ersteren gebildet worden ist, sodass zwei Stuhlmaschen sich nicht gegenseitig ausgleichen können, sondern so wie sie entstehen auch beim Anspannen oder Verziehen der Waare bleiben müssen. Während des Abschlagens der Maschinenreihe wird die Waare durch das Abschlagblech gehoben, und dabei geschieht es sehr leicht, dass einzelne, vorher abgeschobene Stuhlmaschen wieder auf ihre Stuhlnadeln sich aufschieben und ihre Fäden durch die wieder vorgehenden Platinen nicht gänzlich zurückgebracht werden, sondern theilweis auf den Nadeln bleiben, also ein unvollkommenes Abschlagen der Stuhlreihe und unregelmässiges Aussehen der Stuhlseite der Waare veranlassen. Neue Stühle, in denen die Platinen noch sicher gehalten werden, liefern Ränder mit grösserer Gleichförmigkeit in der Länge der Maschen, als alte, höchstens dass, wegen des Stärkenunterschiedes zwischen Stuhl- und Maschinennadeln, die Stuhlmaschen breiter sind als die Maschinenmaschen und das Abschlagen der ersteren unvollkommen geschieht, wie oben angedeutet wurde; alle Stühle aber, welche das Abschlagen beider Maschenreihen möglichst gleichförmig und vollständig sicher verrichten, wie die neueren mechanischen Stühle, namentlich Rundränderstühle mit Zungennadeln, arbeiten beide Seiten der Ränderwaare auch ganz gleich aussehend.

Zum Beginn des Arbeitens an einem Ränderstuhle ist es nicht

nöthig, wie bei glatter Waare, eine erste Schleifenreihe mit der Hand »anzuschlagen« (s. Seite 8), sondern man kann sogleich aus dem über die Stuhlnadeln gelegten und am Ende gehaltenen Faden die erste Schleifenreihe kuliren, in dieselbe die Maschinennadeln einhängen und sie mit letzteren sicher halten und führen. Damit aber der Anfang des Waarenstückes ein fester Rand werde, dessen Maschen später sich nicht aufziehen, und damit man ferner möglichst bald und sicher die Abzugsgewichte anbringen kann, so stellt man als Anfang der Ränderwaare einen kurzen Doppelrand (*welt; le rebord*) her, genau so wie man in glatter Waare nach einer Anzahl Reihen die erste Anschlagreihe mit auf die Nadeln aufhängt, sodass doppelte Maschen entstehen, welche durch Abschlagen über die nächste Reihe verbunden werden, während das bisherige Waarenstück umgebogen oder doppelt zusammengelegt wird zum sogenannten Doppelrande. Im Ränderstuhle hält man nun die erste kulirte Reihe mit den Maschinennadeln fest, schiebt sie auf den Stuhlnadeln nach hinten und schliesst sie dort, wie alte Waare, in die Kehlen der Platinen ein, arbeitet dann zwei oder drei Reihen glatt, d. h. man bildet aus den kulirten Schleifen nur Stuhlmaschen, wobei die Maschinennadeln in der ersten Schleifenreihe hängen bleiben und zur Bewegung der Waare auf den Stuhlnadeln, sowie als Abzugsgewicht dienen; die folgende 3. oder 4. Reihe wird dann eine Rechts- und Rechtsreihe, die Maschinennadeln kommen wieder mit zur Wirksamkeit und verbinden die zuerst kulirten Schleifen, welche auf ihnen die Stelle einer alten Maschenreihe vertreten mit dieser ersten Ränderreihe, sodass ein kurzer Doppelrand entsteht. Damit aber die glatten Maschen dieses Doppelrandes nicht allzulang werden, so kulirt man die betreffenden Reihen kürzer als die späteren Ränderreihen und zur schnellen Verstellung der Kulirtiefe enthält jeder Ränderstuhl folgende Vorrichtung (das sogenannte »Kurzreihenzeug«, *star-riser*): Das hintere Ende des Wagens am Walzenstuhle (*E* in Fig. 63, Taf. 4) ist mit einem über dem Stuhlgestell liegenden zweiarmigen Hebel verbunden, welchen der Arbeiter am vorderen Ende niedrig oder höher einstellen und anhängen kann, sodass im ersteren Falle der Wagen *E* ein Stück gehoben wird. Dabei geschieht aber genau dasselbe, was Seite 37 besprochen ist: der Wagen hebt die Schwingen und deren hintere Enden kommen höher gegen die Walzenzähne zu stehen, können also von diesen nicht mehr so hoch gehoben werden, und die vorn hängenden Platinen können folglich nicht mehr so tief kuliren. Im Rösschenränderstuhle dagegen liegen die beiden Mühleisenkästchen v_1 (Fig. 33, Taf. 2) auf zwei Hebeln, durch welche sie schnell gehoben werden können, sodass das höher liegende Mühleisen die Schwingen und fallenden Platinen nicht mehr so tief herab fallen lässt.

Die wichtigsten Fadenverbindungen, welche man mit Hilfe der Rändermaschine am Kulirstuhle herstellt, sind:

aa. Die Rechts- und Rechtswaare oder Ränderwaare; sie

entsteht, wie Seite 73 angegeben ist, dann, wenn man aus jeder auf den Stuhlnadeln kulirten Schleifenreihe zwei Maschenreihen bildet, eine am Stuhle und die andere auf der Maschine, wenn man also in jeder Reihe sowohl die Stuhl- als auch die Maschinennadelreihe presst und die alten Maschen von ihnen abschlägt.

Diejenigen Rechts- und Rechtswaarenstücke, welche man an Jackenärmel oder Hosen annäht (s. Seite 73), oder welche man am glatten Kulirstuhle aufstösst, d. h. mit der letzten Maschenreihe auf die Nadeln des Stuhles hängt, um an sie die Sockenlängen anzuwirken, nennt man »Ränder« (*rip tops*; *bord-côtes*) oder auch »reguläre Ränder«. Ein solcher regulärer Rand enthält nach Skizze Fig. 105, Taf. 6 einen Doppelrand *a*, wie oben beschrieben hergestellt, auch bisweilen »der gute Rand« genannt, ferner das Stück Rechts- und Rechtswaare *b*, hierauf eine Rechts- und Rechtsreihe *c* von sehr langen Maschen, die sogenannte »Langreihe« (*slack course*), welche man wegen ihrer langen Maschen leicht auf die Stuhlnadeln aufstossen (aufschieben; *run on; rebrousser*) kann und darüber endlich zwei oder drei Ränderreihen *d* zum Schutze der Langreihe, da die Maschen der letzteren, wenn sie das Ende bildeten, sich verbiegen und sehr schwer aufzustossen sein würden. Die letzten Reihen *d* werden nach dem Aufstossen des Randes aufgezogen, und in die Langreihe wird dann die erste Reihe des daran zu wirkenden »Längens« gearbeitet. Das Annähen dieser regulären Ränder an Gebrauchsgegenstände, entweder durch Handnaht oder mit Hilfe der Kettelmaschine, wird auch oft ersetzt durch das »Anketteln« (*hooking up; tourniller*): zu dem Zwecke werden Waarenstück und Rand hinter einander auf die Nadelreihe eines Stuhles aufgestossen, letzterer mit seiner Langreihe, worauf man die Schutzreihen *d* herauszieht. Schiebt man dann diese Langreihe vor in die Nadelhaken, und presst letztere, so kann man das Waarenstück über die langen Maschen herabschlagen und in diese einhängen. Die langen Maschen endlich werden durch »Ketteln« je eine mit der anderen verbunden, indem man mit einer Kettel- oder Häkelnadel, von rechts nach links fortschreitend, jede folgende Masche durch die vorhergehende hindurchzieht, durch die letzte aber das Fadenende der letzten Maschenreihe schlingt und endlich Alles von den Stuhlnadeln abnimmt.

Da indess in neuerer Zeit die Langreihen der Ränder nicht mehr so lange Maschen haben, dass man sie ketteln könnte (sie sehen unschön aus, wenn die Ränder aufgestossen und die Waaren an sie angewirkt werden), so stösst man Rand und Waare auf die Nadelreihe eines Stuhles auf, arbeitet darauf eine glatte Langreihe, welche beide Stücke verbindet, und kettelt endlich deren Maschen zusammen.

Während man glatte Kulirwaare (Fig. 145, Taf. 7) sowohl gegen die Arbeitsrichtung, von *A* anfangend, als auch in der Arbeitsrichtung selbst, von *B* anfangend, wenn die Anschlagreihe abgeschnitten ist, leicht aufziehen kann, ist diess bei Rechts- und Rechtswaare (Fig. 146,

Taf. 7) nur gegen die Arbeitsrichtung, von *A* anfangend, möglich, nicht aber in der Arbeitsrichtung — denn wenn man den Faden bei *B* anziehen wollte, so würde er sich sogleich bei *xx* fest zusammenziehen, die Maschen *yy* u. s. w. würden aber nicht aufgehen.

bb. Die sogenannte Fangwaare (Doppelpatent; *polka rib; double rib, cardigan stitch; tricot double, côte double, grosse côte*) entsteht dadurch, dass man abwechselnd eine kulirte Schleifenreihe nur auf den Stuhlnadeln zu Maschen verarbeitet, also presst und abschlägt, während die Maschinennadeln davon nur ihre Henkel auffangen und dieselben mit ihren alten Maschen zu Doppelmaschen vereinigen, und dass man dann die nächste Reihe nur auf der Maschine zu neuen Maschen bildet, also deren Nadeln presst und ihre Doppelmaschen abschlägt, während auf den Stuhlnadeln die neuen Henkel mit den alten Maschen zu Doppelmaschen vereinigt werden (Fig. 107, Taf. 6). Man pflegt die Reihe, welche neue Maschen für die Stuhlnadeln ergiebt, die Stuhlreihe und jene, welche neue Maschen für die Maschinennadeln liefert, die Maschinenreihe zu nennen. Fig. 107, Taf. 6 deutet die Maschenlage nach einer eben beendeten Maschinenreihe an und Fig. 149, Taf. 7 ist die Fadenverbindung eines Stückes Fangwaare. Betrachtet man letztere von der dem Arbeiter am Stuhle zugekehrten Seite, so bilden alle Maschenstäbchen *a* die Stuhlmaschen, sie sind links abgeschlagen, nach dem Arbeiter hin, zeigen also die Bogenstücke *c* oben auf liegend und alle zwischen ihnen stehenden Maschenstäbchen *b* bilden die Maschinenmaschen, sie sind nach rechts, vom Arbeiter hinweg, abgeschlagen, daher liegen ihre Bogenstücke *d* nach unten zurück, hinter den geraden Seitentheilen *e*. Hieraus geht hervor, dass die Fangwaare auch auf beiden Seiten dasselbe Aussehen zeigt, aber es ist diess nicht genau das Aussehen der rechten Seite von glatter Waare, da die einzelnen Maschenstäbchen *a* auf der einen, oder auf der anderen Seite, wegen der zwischenliegenden geraden Henkel nicht so dicht an einander rücken können, wie in Ränderwaare; man bemerkt daher auf jeder Seite erhöhte Maschenstäbchen *a* oder *b* und dazwischen tief liegende Furchen, das sind die Rückseiten der entgegengesetzt liegenden Maschenstäbchen *b* oder *a*. Man hat diese Waare Fangwaare genannt, vielleicht um daran zu erinnern, dass während ihrer Herstellung abwechselnd von den Stuhl- und Maschinennadeln die kulirten Schleifen nur gefangen, d. h. fest gehalten und zur Bildung von Doppelmaschen verwendet werden; die Rändermaschine heisst deshalb auch Fangmaschine, und der Kulirstuhl, welcher mit derselben versehen ist, heisst ein Fangstuhl. Man kann natürlich mit dieser Vorrichtung beliebig Fang- oder Ränderwaare arbeiten, ihre Einrichtung bleibt im Allgemeinen für beide Arten ein und dieselbe, nur die Operationen während der Arbeit sind verschieden und es ist über den wichtigen Unterschied noch Folgendes anzudeuten.

Die Herstellung einer Stuhlreihe hat keine Schwierigkeit, da in ihr die alte Doppelmaschenreihe durch die Kehlen der Platinen gehalten und

verschoben wird; dagegen kann bei Herstellung einer Maschinenreihe die Trennung der alten Doppelmaschen von den neuen Schleifen nur durch eine vom Arbeiter geschickt ausgeführte Bewegung der Maschine erreicht werden. Die langen Platinenmaschen der kulirten Reihe, in welche die Maschinennadeln sich einhängen, müssen mit den Haken der Maschinennadeln, in denen sie liegen, ein Stück aufwärts gebogen werden, etwa wie Fig. 106, Taf. 6 angiebt, um zwischen r_1 und s_1 einen freien Raum zum sicheren Pressen der Maschinennadeln zu schaffen; dabei dürfen aber nicht einzelne Henkel herabfallen unter die Spitzen der Maschinennadeln. Zur Erreichung dieser Lage senkt der Arbeiter die Maschine herab, sodass die Henkel oben in den Hakenräumen der Nadeln liegen, hebt sie dann, indem er sie zugleich oben nach vorn drängt, um die Henkel scharf anzuspannen und sie durch die entstehende Reibung mit hoch zu ziehen, bis etwa ihre unteren Enden in gleicher Höhe mit der Stuhlnadelreihe liegen; dann drückt er die Maschine wenig zurück, sodass die hochliegenden Henkel breit ausgespreizt zwischen den Nadeln sich erhalten und nun letztere rein und sicher gepresst werden können. Dieses vor- und rückwärts Drücken der Maschine zur rechten Zeit während des Hebens derselben bildet die bei Erlernung der Fangarbeit gegen die Ränderarbeit zu überwindende Schwierigkeit. Wesentlich förderlich für das sonstige Gelingen der Reihenbildung ist auch hier, wie am Ränderstuhle, der straffe Abzug der fertigen Waare senkrecht abwärts, welchen man durch die, auf Seite 32 beschriebene und in Fig. 63 und 64, Taf. 4 gezeichnete Einrichtung einer Waarenrolle mit daran hängendem Gewichte erzielt.

cc. Die Perlwaare oder Perlfangwaare (Halbpatent, französische Fange; *royal rib; tricot perlé*) entsteht durch regelmässig wechselnde Herstellung von je einer Ränderreihe und einer Fangreihe, welch letztere immer eine Stuhlreihe ist, also an den Stuhlnadeln gepresst und abgeschlagen wird, während die Maschinennadeln die Henkel zur Bildung von Doppelmaschen erfassen. Die Stuhlseite der Waare zeigt dann in allen Reihen ausgearbeitete Maschen und die Maschinenseite hat in jeder Reihe Doppelmaschen. Letztere sieht daher der Fangwaare ähnlich, erstere aber zeigt geringere Aehnlichkeit mit der Ränderwaare als man vermuthen sollte, denn sie enthält abwechselnd Reihen kurzer und langer, oder vielmehr breiter Maschen, weil die Fangreihen von den Henkeln der Maschinenseite Fadenlängen abgeben können an die Maschen der Stuhlseite und diese deshalb grösser ausfallen als die Maschen der Ränderreihe.

dd. Die Patentränderwaare (*patent broad rib*), welche hauptsächlich zu Strumpflängen für Kinderstrümpfe verwendet wird, ist genau als Rechts- und Rechtswaare aufzufassen, aber ihre einzelnen Reihen enthalten die Stuhl- und Maschinenmaschen neben einander nicht im Wechsel von je einer der ersten mit einer der zweiten Art, sondern in irgend einer anderen Reihenfolge; z. B. es stehen zwei Stuhlmaschen dicht neben einander, wie in glatter Waare, ohne eine Maschinenmasche zwischen sich

zu haben, und neben ihnen stehen zwei Maschinenmaschen, zwischen denen wiederum die Stuhlmasche fehlt, das würde also genau Zwei- und Zwei-Rechts- und Rechtswaare geben; oder es wechseln je 5 Stuhlmaschen mit drei Maschinenmaschen, oder es sind alle Stuhlmaschen vorhanden und es fehlt je die dritte oder vierte Maschinenmasche. Man erhält solche Waare zunächst in der Weise, dass man alle Stuhlnadeln benutzt, dagegen von den Maschinennadeln je die dritte oder vierte fehlen lässt; sie entspricht dann dem letzten der obigen Beispiele: die Stuhlseite zeigt alle Maschen wie bei gewöhnlicher Ränderwaare, die Maschinenseite hat aber Langstreifen (in der Arbeitsrichtung liegend) von je 3 oder 4 Rändermaschen und einer Lücke; für die Herstellung der beliebig vielnädligen Rechts- und Rechtswaare würde weiter erforderlich sein, dass man sowohl in der Stuhl- als auch in der Maschinennadelreihe regelmässig die Nadeln fehlen lässt oder herausnimmt, welche in der Waare eben nicht Maschen bilden sollen, nur ist dabei zu bedenken, dass an den Stellen, an welchen eine Stuhlnadel fehlt, auch eine Schleife fehlen wird und die benachbarten zwei Maschinennadeln eine gemeinschaftliche breite Schleife erfassen werden, aus welcher ihre alten Maschen die für jede neue Masche erforderliche Länge beim Abschlagen sich herauszudrücken haben. Damit diess sicher geschieht, so ist es nothwendig dem Abschlagbleche der Maschine Zähne zu geben, welche zwischen die Maschinennadeln eingreifen und alle Maschen sicher abschieben sowie den Faden der für zwei Maschen gemeinschaftlichen Schleifen gleichmässig herauszudrücken. Vortheilhafter hat sich indess für diese Fälle die folgende Einrichtung gezeigt, da in der vorigen das Abschlagen ausserordentlich schwer zu erreichen ist:

Am gebräuchlichsten ist die 2 und 2 Rechts- und Rechtswaare; für dieselbe fehlt in der Maschine je die dritte Nadel, der Stuhl aber enthält alle Nadeln und an seiner Presse ist eine Blechschiene befestigt, deren untere Kante zahnförmig ausgeschnitten ist, sodass, wenn man sie auf die Stuhlnadelreihe drückt, von ihr je die dritte Stuhlnadel gepresst wird, während je zwei Stuhlnadeln in eine Lücke der Zahnpresse treffen und nicht gepresst werden. Diese Blechschiene ist an der Stuhlpresse auf- und abwärts verschiebbar, sie wird herabgesenkt, wenn sie wirken soll, und zwar geschieht diess nach Beendigung einer jeden Reihe in der Weise, dass man die Schleifen auf je den dritten Stuhlnadeln, welche eigentlich fehlen sollten, wieder abpresst und abschlägt, sodass diese Nadeln immer leer bleiben und nur zum Kuliren oder Vertheilen der Schleifen vorhanden sind, damit die Maschinennadeln einzeln ihre Schleifen vorräthig finden. Die Befestigung des Pressbleches ist dieselbe wie sie auf Seite 83 für Pressmusterwaare angegeben wird, seine Bewegung auf- und abwärts wird durch Verbindung mit anderen Stuhltheilen (mit dem Streckwerke und mit den Unterlagen unter den Maschinentraghebeln) ohne Zeitverlust während der Bewegung der letzteren mit erreicht. Man nennt die Stühle Patentstühle oder Patentränderstühle (*broad rib frame*).

ee. Verschobene oder versetzte Fangwaare oder doppelflächige Waare überhaupt (*shogged polka rib; côte chevalée*) erhält man, mit Hilfe einer um eine Nadel seitlich verschiebbaren Fangmaschine, in der Weise, dass man in einer Stellung der Maschine eine Reihe, z. B. die Stuhlreihe der Fangwaare arbeitet, nach dieser aber die Maschine vor die Stuhlnadeln zieht und um eine Nadeltheilung zur Seite, vielleicht nach rechts, verschiebt — dann in dieser Stellung die nächste Reihe, also die Maschinenreihe, der Fangwaare herstellt und darauf die Maschine wieder zurücksetzt, um mit der folgenden Stuhlreihe das Spiel aufs Neue zu beginnen. Bei diesem Versetzen der Maschine abwechselnd nach links und rechts werden die Maschinenmaschen aus der einen Stuhlnadellücke in die benachbarte schief gezogen und verursachen dann in der Waare eine schiefe Lage aller auf den einzelnen Stuhl- und Maschinennadeln gerad aufwärts gearbeiteten Maschenstäbchen. Stellt man z. B. in einer Lage der Maschine, vielleicht links stehend, immer die Stuhlreihe und in der anderen, rechts stehend, die Maschinenreihe her, so werden alle Maschen nach links gezogen, und die Maschenstäbchen der Waare liegen dann nicht mehr vertikal, sondern von rechts unten nach links oben gerichtet; wechselt man aber nach etlichen Reihen, sodass man nun auf ein ebenso grosses Waarenstück alle Maschinenreihen in der linken und die Stuhlreihen in der rechten Lage der Maschine arbeitet, so wird nun auch die schiefe Lage der Maschenstäbchen gegen die frühere eine umgekehrt gerichtete sein, also von links unten nach rechts oben gehen. Solche versetzte Fangwaare zeigt dann die Maschen auf beiden Seiten in Zickzacklinien liegend und erscheint selbst wie aus einzelnen schiefen, im Zickzack an einander hängenden Waarenstückchen zusammengesetzt.

ff. Ueberkippte Fangwaare (*twisted polka rib*) arbeitet man in der Weise, dass man nach je einer oder mehreren Reihen die Maschine hebt und ihre Nadeln in eine horizontale Lage über die Stuhlnadeln bringt, sie in dieser Lage über eine Stuhlnadel hinweg seitlich fortrückt, dann senkt und nun entweder sie in der neuen Stellung lässt, oder auch wieder vor den Stuhlnadeln in ihre ursprüngliche Stellung zurückversetzt. Jede Maschinennadel nimmt dabei die auf ihr hängende Masche mit fort und zieht sie über eine Stuhlnadel hinweg, die Waare zeigt dann auf der Maschinenseite verzogene Maschen in allen oder in einzelnen Reihen, während sie auf der Stuhlseite von dem Aussehen gewöhnlicher Fangwaare nicht erheblich abweicht.

gg. Links- und Linkswaare, auch Strickwaare (*pearl-work, plain knitting*) genannt (Fig. 151, Taf. 7), besteht aus einzelnen glatten Maschenreihen, der Art, dass je eine links abgeschlagene Reihe *a* mit einer rechts abgeschlagenen *b* wechselt. Dieselbe Waare, mit der Hand gestrickt, wird erreicht, wenn man abwechselnd eine Reihe rechts und eine Reihe verwendet strickt. Sie ist von der Rechts- und Rechtswaare insofern verschieden, als letztere in jeder Maschenreihe abwechselnd

eine einzelne Masche links und die nächste rechts abgeschlagen enthält. Man kann diese Waare am Fangstuhle arbeiten, wenn dessen Nadeln im Stuhle und in der Maschine auf der, dem Haken entgegengesetzten Seite die Rinnen oder Zschaschen 2 in der Nadel *a* und 3 in Nadel *b* (Fig. 103, Taf. 6) haben. Das Verfahren dabei ist folgendes:

Man hängt alle Maschen von den Maschinennadeln ab und auf die Stuhlnadeln — oder zu Anfang eines Waarenstückes arbeitet man nicht einen Doppelrand, sondern schlägt an, sodass die Maschine vorläufig ganz frei bleibt. Ist nun eine glatte Reihe am Stuhle hergestellt worden, so ist das eine solche, welche nach dem Arbeiter zu, also »links« abgeschlagen ist. Diese fertige Reihe sucht man nun auf die Maschinennadeln zu bringen, indem man letztere mit ihren Köpfen von unten in die unteren Zschaschen der Stuhlnadeln einstemmt, diese Stuhlnadeln presst, die Waare aufträgt und abschlägt. Alle Maschen fallen nun von den Stuhlnadeln ab auf die Maschinennadeln, und erstere werden ganz frei. Nun kulirt man eine neue Reihe am Stuhle, hängt die Maschinennadeln in die Schleifen ein und arbeitet eine Maschinenreihe; dieselbe wird natürlich von dem Arbeiter hinweg gerichtet, also »rechts« abgeschlagen und enthält, gegen die vorigen Linksmaschen, nun nur »rechts« liegende Maschen.

Die Henkel der letzteren hängen aber auch noch mit auf den Stuhlnadeln, auf welchen sie ja kulirt werden mussten, man hat daher zunächst noch die Stuhlnadeln zu pressen und die Henkel abzuschlagen. Hierauf bringt man die Waare wiederum auf die Stuhlnadeln, indem man die ganze Maschine wie einen breiten Decker (s. Seite 63) betrachtet, mit ihren Nadeln die Stuhlnadeln überdeckt, dann die Maschinennadeln, welche mit ihren Haken nach oben gewendet horizontal auf den Stuhlnadeln liegen, mit der Stuhlpresse presst und die Waare von ihnen auf die Stuhlnadeln hinüberschiebt. So wiederholen sich die Vorgänge regelmässig wieder und es entsteht abwechselnd eine glatte Stuhl- und eine glatte Maschinenreihe. Wird die Links- und Linkswaare, wie es ausschliesslich geschieht, in Wolle ausgeführt, so ziehen sich die einzelnen Maschenreihen eng an einander in der Weise, dass man auf jeder Waarenseite vorherrschend die nach ihr hin abgeschlagenen Nadel- und Platinenmaschen, also runde Bogenstücke, oben auf liegen sieht, und jede Seite deshalb nahezu das Aussehen der linken Seite von glatter Waare zeigt. Man nennt deshalb die Waare »Links- und Linkswaare«; genauer betrachtet ist sie auf jeder Seite halb rechts- und halb linksseitig — aber es wechseln die verschiedenen Richtungen Reihe um Reihe, während sie bei der Rechts- und Rechtswaare in jeder Reihe Masche um Masche wechseln (s. Seite 73). Man kann die Links- und Linkswaare sowohl in der Arbeitsrichtung als auch derselben entgegengesetzt gerichtet aufziehen. In sehr starken Nummern wird die Links- und Linkswaare auch mit Hilfe der Deckmaschine (s. Seite 92) gearbeitet, wenn deren Decknadeln zugleich Haken- oder Zungen-Nadeln sind. Vereinzelt finden sich

Einrichtungen der Handstühle vor, nach welchen die Links- und Linkswaare mit Hilfe der Doppelhakennadel gearbeitet wird und aus denen die mechanischen Stühle für dergl. Arbeit hervorgegangen sind (II. Theil S. 299 und Taf. 18, Fig. 379). Denkt man sich eine Nadel, welche an beiden Enden den gewöhnlichen langen elastischen Haken enthält, so ist unschwer einzusehen, dass man auf ihr eine rechts- oder eine linksliegende Masche arbeiten kann, wenn man entweder auf der einen oder anderen Seite kulirt und die alte Waare auch nach der betreffenden Seite hin abschlägt. Die Reihe dieser Nadeln liegt in einem Rahmen, wird mit demselben durch eine Pressschiene auf der, die Nadelbarre vertretenden Querstange des Stuhles festgeklemmt und kann nach jeder Maschenreihe herausgenommen, gewendet und so wieder in den Stuhl eingelegt werden, dass abwechselnd beide Seiten der Nadeln zur Arbeit gelangen. Dazu enthält der Stuhl kurze Platinen an Schwingen, und letztere werden durch ein Rösschen bewegt. Das Arbeitsverfahren ist umständlich und deshalb bald verlassen worden, auch ohne Erfolg wieder aufgetaucht bei mechanischen Stühlen (Deutsches Patent Nr. 1375 von 1877) sowie mit Verwendung von Doppelzungennadeln bei Strickmaschinen (Deutsches Patent Nr. 7305 von 1878). Vortheilhafter sind dagegen diejenigen Zungennadeln, welche wohl zwei Haken, aber für beide nur eine gemeinschaftliche Zunge enthalten, wie sie für flache und runde mechanische Stühle im deutschen Patente Nr. 26218 von 1883 angegeben wurden. Eine Wirkmaschine für Hand- oder mechanischen Betrieb, welche die Links- und Links- oder Strickwaare liefert, nennt man bisweilen auch einen Strickstuhl.

hh. Endlich arbeitet man mit der Fangmaschine auch noch den sogenannten Fangplüsch (*rib plush*), es ist das aber genau dieselbe Waare, welche man am glatten Stuhle mit Hilfe eines Hakenrechens herstellt (s. S. 67), und die Fangmaschine dient mit ihren Hakennadeln eben nur als ein solcher Rechen. Man arbeitet nämlich glatte Maschenreihen am Stuhle und kulirt lange Plüschhenkel, welche man mit den Fangnadeln festhält, hinter zur alten Waare schiebt und mit letzterer über die nächste neue Reihe abschlägt, worauf man die Maschinennadeln presst und die gefangenen Plüschhenkel von ihnen abschlägt.

2. Die Pressmaschine.

An die gewöhnliche Pressschiene *a* (Fig. 109 und 110, Taf. 6) mit glatter unterer Kante, welche die Haken aller Stuhlnadeln niederdrückt, bringt man verschiebbar eine Platte *b* von Holz oder Eisenblech an, welche ein Stück über die gewöhnliche Presse hinabreicht und deren untere Kante zu einzelnen Zähnen ausgeschnitten ist. Beim Aufdrücken der Presse auf die Stuhlnadelreihe kommt nur diese ausgezahnte Kante der Pressplatte auf die letztere, und ihre Zähne drücken die Haken der-

jenigen Nadeln, auf welche sie treffen, nieder und pressen sie, während die Nadeln, welche in die Zahnlücken von *b* zu stehen kommen, gar nicht getroffen und folglich auch nicht gepresst werden. Man nennt die angesetzte Schiene *b* eine Pressmaschine oder Blechmaschine oder ein Pressblech (*tuck presser*; *barre à encoche*); die Einwirkung ihrer Verwendung auf die Maschenbildung der Waare ist folgende:

Während der Operation des »Pressens« (s. Seite 8) hängen alle neuen Schleifen vorn in den Nadelhaken und die alten Maschen hinter den letzteren; auf denjenigen Nadeln, deren Haken zugepresst werden, kann man durch Auftragen und Abschlagen der alten Maschen die Bildung neuer Maschen vollenden, während auf den nicht gepressten Nadeln die alten Maschen vor in die Haken und zu den neuen Schleifen geschoben werden, wie Fig. 109 und 108 in der Masche *c* und Schleife *d* es zeigt. Diese Zusammenstellung einer alten Masche *c* mit einer neuen Schleife *d* auf einer Nadel nennt man eine Doppelmasche; in einer solchen hängt die alte Masche *c*, weil sie nicht abgeschlagen wird, noch in gleicher Höhe mit den neuen Maschen *e*, also wie punktirt in c_1 angegeben, sie ist also entsprechend hoch ausgezogen und verkürzt ihre Nachbarmaschen, indem sie von ihnen Faden hinwegzieht zur eigenen Verlängerung. Da ferner aus der Schleife *d* nicht eine neue Masche entstanden ist, so braucht sie auch nicht die zu einer solchen erforderliche Fadenmenge und giebt deshalb Faden an ihre Nachbarmaschen *ee* ab, welche sich dafür länger und breiter als gewöhnlich ausdehnen können. Hierdurch entstehen aber in der glatten Waare an einzelnen Stellen kleine Erhöhungen oder hervortretende lange und breite Maschen, welche die Gleichförmigkeit der gewöhnlichen Maschenlage unterbrechen und damit also Wirkmuster bilden. Solche Muster erscheinen dann sehr stark ausgeprägt, wenn man eine Nadel in mehreren Reihen hinter einander nicht presst, also auf ihr zur alten Masche mehrere neue Henkel der folgenden Reihen hinzuschiebt. Man kann, je nach der Stuhlstärke und der Stärke und Qualität des Garnes, etwa 3 bis 8 solcher Henkel auf einer Nadel anhäufen; presst man diese Nadel dann in der nächstfolgenden Reihe, so dass sich eine neue Masche bildet, so werden alle Henkel mit abgeschlagen und von der alten und neuen Masche zusammengehalten. Hierdurch werden die Maschen weit aus einander liegender Reihen eng zusammengezogen und bedeutende Erhöhungen einzelner Waarenstücke aus der Fläche der Waare heraus veranlasst.

Solche Pressmuster (*tuck patterns; tricot guilloché*) sind nun aber wegen ihrer Fadenverbindung gleichzeitig auch sehr geeignet zur Herstellung von Farbmustern, was sich aus folgender Betrachtung ihrer Fadenlagen ergiebt: Wird eine Nadel *f* (Fig. 109, Taf. 6) nicht gepresst, so rückt dann auf ihr die alte Masche *c* vor in den Haken an den neuen Henkel *d* heran und es hängt, vom Arbeiter aus gesehen, der Henkel

vorn, vor der alten Masche, er ist folglich nur auf der Waarenrückseite sichtbar und an dieser Stelle auf der Waarenvorderseite gar nicht zu sehen. Hat nun der Henkel *d* eine andere Farbe, vielleicht roth, als die Masche *c*, welche vielleicht weiss aussieht, so wird man an Stelle der Doppelmasche *cd* den rothen Faden auf der Waarenvorderseite nicht sehen, dagegen wird man an den Stellen *e*, an denen er Maschen bildet, weil die betreffenden Nadeln gepresst wurden, den rothen Faden *d* auf der Waarenvorderseite sehr wohl sehen.

Arbeitet man nun die einzelnen Reihen mit verschiedenfarbigen Fäden, so ist es hiernach, mit Hilfe der Pressmaschine, leicht, den Faden einer bestimmten Farbe nur an gewissen Stellen auf die Vorderseite der Waare zu bringen: man hat dann eben nur die Nadeln zu pressen, an deren Stellen der Faden vorn auf kommen soll, und sieht ihn dann auf der Vorderseite in den Seitentheilen der aus ihm gebildeten fertigen Maschen, welche man so an einander gereiht wählen kann, dass sie Linien und Zeichnungen, also Farbmuster oder besser »Farbpressmuster« bilden. Fig. 152, Taf. 7 zeigt die Fadenverbindung (von der Rückseite der Waare gesehen) eines solchen Farbpressmusters; dasselbe ist zusammengesetzt aus abwechselnd je einer glatten Reihe eines weissen Fadens *w* und einer Musterreihe eines schwarzen Fadens *s*. — In den glatten weissen Reihen ist also jede Nadel gepresst und es sind überall Maschen (*B B*) entstanden, in den schwarzen Reihen dagegen hat man mit einem sogenannten Einnadelbleche gepresst, d. i. ein Pressblech, welches mit seinen Zähnen je eine Nadel um die andere trifft und presst, und die zwischenliegenden Nadeln, welche in seine Lücken zu liegen kommen, ungepresst lässt (Fig. 110, Taf. 6). Eine schwarze Reihe zeigt deshalb neben einander abwechselnd die Maschen *C* und die Henkel *A*; es ist aber ferner in jeder folgenden Musterreihe *s* das Einnadelblech um eine Nadel abwechselnd nach rechts und links verschoben worden, sodass nur in einer Reihe s_1 auf den Nadeln 1 . 3 die gepressten Maschen *C* und auf den Nadeln 2 . 4 die Henkel *A* entstehen, während in der folgenden Reihe s_2 gerade umgekehrt auf 2 . 4 die Maschen *C* und auf 1 . 3 die Henkel *A* der Doppelmaschen entstehen. Der schwarze Faden wird also in den Punkten *C* auf der Vorderfläche der Waare sichtbar sein; man nennt dieses Pressmuster speziell Köper oder auch Einnadelköper. Zu seiner Herstellung hat man das Pressblech auf der festliegenden glatten Pressschiene seitlich zu verschieben; es gehen deshalb die Schrauben *g* (Fig. 109 und 110, Taf. 6), durch welche *b* an *a* festgeklemmt ist, durch Langlöcher des Bleches *b*, und letzteres hat einen vorstehenden kurzen Arm, an welchem es der Arbeiter mit der Hand leicht nach links oder rechts schieben kann, sodass abwechselnd die linke oder rechte Kante im Langloche an die Schraube *g* (Fig. 110) anstösst und der Weg der Verschiebung genau eine Nadeltheilung beträgt. Ist ferner der Schlitz *h* auch schräg nach unten verlängert, so kann man

das Musterblech auch so hoch aufwärts ziehen, dass seine untere gezahnte Kante etwas über der glatten Kante der gewöhnlichen Presse liegt und nun letztere die glatten Reihen presst.[1] Das Heben und Senken von *b* würde also einem Aus- und Einrücken der Pressmaschine entsprechen.

Ein genaues Verständniss der Entstehung und Zusammensetzung der Maschen, welche bei Pressmustern schon zu complicirten Fadenverbindungen führen können, wird auf theoretischem Wege nur dadurch erreicht, dass man sich die einzelnen Maschenreihen genau so wie sie nach einander gearbeitet werden aufzeichnet. Da man am Wirkstuhle in der Richtung von unten nach oben die einzelnen Reihen an einander arbeitet, so muss man auch beim Zeichnen immer mit der untersten Reihe beginnen und dieser die folgenden nach oben hin zufügen. Für das Köpermuster z. B. möge man mit der glatten weissen Reihe w_1 anfangen; in dieselbe bildet nun der nächste schwarze Faden s_1 bei C eine neue Masche, mit B_1 aber eine Doppelmasche AB_1, in B_2 wieder Masche und mit B_3 Doppelmasche u. s. f. Dabei werden alle alten Maschen BB_2 u. s. w., welche neue dergleichen erhalten, von den Stuhlnadeln abgeschoben und die neuen Maschen CC bleiben auf diesen Nadeln hängen; dagegen bleiben diejenigen alten Maschen B_1 B_3, welche nur Henkel zu Doppelmaschen erhalten, noch auf den Stuhlnadeln hängen und werden folglich in die nächste neue Reihe hinauf ausgezogen. Man kann sie nun auch, wie bei *cd* (Fig. 108, Taf. 6) geschehen ist, in dieser Weise, lang gezogen, zeichnen — oder man kann auch, wie Fig. 152, Taf. 7 angiebt, die alte Masche B_1 B_3 als in der früheren Reihe hängen bleibend sich denken und etwa so sagen: Der Faden s_1 bildet in B die Masche C, auf B_1 den Henkel A, in B_2 die Masche C u. s. w., worauf dann der weisse Faden w_2 wieder überall Maschen bildet.

Für complicirte Pressmuster, welche namentlich als Farbmuster wirken sollen, kann man die genaue Zeichnung der Fadenverbindung ersetzen durch einfache Skizzen der folgenden Art: In solchen Farbpressmustern wird eine Zeichnung sehr oft in der Weise hervorgebracht, dass an einzelnen Stellen der Faden der einen Farbe nicht Maschen, sondern Henkel bildet, also sich auf die Rückseite der Waare legt, um gerade den Faden der anderen Farbe durch seine Maschen hervortreten zu lassen; es bilden dann die Doppelmaschen in ihrer Zusammensetzung die Linien der Zeichnung. Bezeichnet man nun auf einer Zeile, welche die Linie einer Maschenreihe vorstellt, jede glatte einfache Masche mit einem Punkte (.) und jeden Henkel oder jede Doppelmasche mit einem Ringe (o) und setzt die folgenden Reihen senkrecht über die erste, wie Fig. 153, Taf. 7 zeigt, so bilden dann die vorhandenen Ringe (o) die Linien des Musters. Es ist dieses Verfahren allerdings nur für zweifarbige Waare zu verwenden, aber es kommt eben solche als Pressmuster auch am meisten, fast ausschliesslich, vor. Auch die Bezeichnung sehr einfacher Fälle, wie

z. B. die des Köpermusters (Fig. 152), ist durch eine solche leichte Skizze recht gut möglich; es wechselt hierfür, wie Fig. 153 angiebt, je eine Musterreihe mit je einer glatten Reihe, in ersteren wieder eine gepresste mit einer Doppelmasche und die letzteren wechseln die Nadeln in den auf einander folgenden Musterreihen. Nun bilden allerdings die langen und breiten Maschen *C* (Fig. 152) die aus der Waare hervortretenden Stellen, wie auch schon *ee* in Fig. 108, Taf. 6 zeigte, aber dieselben sind genau so vertheilt wie die Doppelmaschen *AB*, und man kann daher die Gesammtheit der letzteren, also im Bilde 153 die vorhandnen Ringe als das Gepräge des Köpermusters ansehen. Endlich aber gelangt man mit dieser Bezeichnung leicht auch zu der in der Weberei gebräuchlichen Angabe von Musterbildern. Benutzt man nämlich das sogenannte Muster- oder Patronenpapier hierfür, welches, wie Fig. 142, Taf. 7 zeigt, durch horizontale und vertikale gerade Linien in einzelne Quadrate eingetheilt ist, so kann man jede Horizontalreihe dieser Quadrate als eine Maschenreihe ansehen und dann vielleicht diejenigen Quadrate, welche glatte Maschen bedeuten, frei lassen und diejenigen, welche Doppelmaschen bedeuten ausfüllen, sei es durch Punkte oder Kreuze oder auch mit Farbe, in welch letzterem Falle auch die mehrfarbigen Muster darzustellen möglich sind.

An Handstühlen wird die Herstellung von Pressmustern mit grösserem Umfange sehr mühsam und zeitraubend, sie wird deshalb nur wenig gepflegt — dagegen gewähren die mechanischen Rundstühle eine viel leichtere Möglichkeit dieser Arbeiten, welche an ihnen auch in sehr grossem Umfange vorgenommen werden. Dafür nun ist die oben angeführte Skizzirung der Musterbilder ausserordentlich nützlich, ja zum schnellen Verständniss und zur klaren Uebersicht ganz unerlässlich, wie die späteren Untersuchungen an französischen Rundstühlen genügend zeigen werden.

Fig. 157, Taf. 7 ist die Fadenverbindung einer Presswaare, in welcher jede Reihe mit dem Einnadelbleche gepresst und wobei dasselbe für jede folgende Reihe um eine Nadel abwechselnd nach rechts und links verschoben worden ist. Die Vorderseite dieser Waare zeigt fast genau das Aussehen glatter Waare, die Rückseite dagegen enthält natürlich nicht mehr die runden Stuhl- und Platinenmaschen der Rückseite glatter Waare, sondern die in der Zeichnung ersichtliche Fadenlage. Fig. 154 ist die Skizze des betreffenden Pressmusters, welches man oft kurz als »einnädlige Waare« bezeichnet. Fig. 150 endlich ist die Zeichnung derselben Fadenverbindung, so angeordnet wie sie sich nicht während, sondern nach der Entstehung, also in der fertigen Waare darstellt; die Henkel und Maschen verziehen sich dann so gegen einander, dass die in Fig. 157 gezeichneten langen und kurzen Henkel *a* und *b* sich ausgleichen und das kann offenbar geschehen sobald eine Maschenreihe von den Stuhlnadeln abgeschoben worden ist.

Fig. 156 endlich ist das Bild einer Waare, in welcher jede Reihe

mit dem Zweinadelbleche gepresst ist, wobei man aber das letztere nach jeder Reihe um zwei Nadeltheilungen abwechselnd nach rechts und links verschoben hat. Ein solches Zweinadelblech (Fig. 112, Taf. 6) enthält Zähne von der Breite zweier Nadeltheilungen, regelmässig wechselnd mit Lücken von derselben Breite. Ein solches Blech presst also je zwei Nadeln neben einander, welche in je einer seiner Lücken liegen, nicht; es werden also während der Arbeit je zwei neben einander hängende Schleifen nicht zu Maschen ausgearbeitet, sie bleiben auch nicht als zwei wohlgeformte Schleifen hängen, sondern ziehen sich in der Waare alsbald auf, indem sie ihre überflüssige Fadenmenge an die Nachbarmaschen abgeben und nun einen, über zwei Nadeln hinweg liegenden breiten Henkel *abc* bilden. Die Vorderseite dieser Waare ist nicht unähnlich derjenigen Patent- Rechts- und Rechtswaare, in welcher jede Reihe zwei Rechts- und zwei Linksmaschen neben einander enthält; sie zeigt, wie letztere, vertikale Streifen von zwei Maschen Breite, welche sich wegen der entstehenden langen Henkel ein Stück auseinander ziehen und sie ist schon als Nachahmung der Patentränderwaare benutzt worden. In Fig. 155 ist das Muster der Waare 156 in kürzerer Weise skizzirt.

Durch Anwendung anderer als der bisher genannten Pressbleche und durch Verschieben derselben wird es möglich verschiedene Pressmuster herzustellen; man kann auch auf einer gewöhnlichen Presse zwei Bleche hinter einander anbringen und jedes für sich verschieben, — um aber eine grössere Anzahl derselben zur Hand zu haben und schnell in Arbeit bringen zu können, wie diess vor der Verbreitung der Rundstühle die grössere Verschiedenheit der Pressmuster von Handstühlen erforderte, hatte man seiner Zeit (etwa in den 40er Jahren d. Jahrh.) folgende Einrichtung getroffen: Die Pressstange *a* (Fig. 111 und 112, Taf. 6) hat quadratischen Querschnitt und an jede Seite ist ein, oder sind hinter einander zwei Pressbleche festgeklemmt; sie ist ferner nicht fest auf die Pressarme *i* aufgeschraubt, sondern drehbar in dieselben eingelagert und wird durch Klinkrad *k* und Klinke *l* in den vier Hauptstellungen, in welchen eine der Presswände arbeitet, festgehalten. Man nennt diese Einrichtung eine vierwändige Pressmaschine.

Bei Verwendung eines Pressbleches, welches viele Lücken enthält, also nur wenig Nadeln einer Reihe presst, hat der Arbeiter vorsichtig darauf zu achten, dass er den Pressentritt nicht allzuscharf mit dem Fusse hinabdrückt, da er sonst die wenigen Nadeln leicht zu tief hinabbiegt und sie über die Grenze ihrer Biegungselasticität anstrengt. Behufs Herstellung der Eintheilung eines Pressbleches pflegt man nicht die Nadeltheilung des betreffenden Stuhles mit dem Zirkel auf die Blechkante aufzutragen, sondern verfährt in folgender Weise: Man richtet die Nadelreihe des Stuhles genau aus, d. h. man bringt alle Nadeln möglichst genau in eine Ebene, parallel neben einander und nach dem Augenmaasse, in gleiche Abstände von einander, bestreicht dann die Kante des

an der Presse schon fest sitzenden Bleches mit einer Farbe, z. B. Mennige oder Thon, und presst sie dann auf die Nadelreihe, so schaben dabei an den Stellen, an welchen die Nadeln die überzogene Kante treffen, erstere die Farbe ab und letztere hat sofort die gewünschte Eintheilung der ganzen Reihe. Man hat nun nur die verlangten Breiten der Zähne und Lücken abzuzählen und die letzteren einzufeilen.

3. Die Stech- oder Petinetmaschine,

(englisch: *top machine*), ist der Mindermaschine zur Herstellung regulärer Waare (s. Seite 64) ganz ähnlich: Vor der Stuhlnadelreihe *a* (Fig. 113, Taf. 6) liegt eine Schiene *c* mit regelmässig vertheilten Deck- oder Mindernadeln *b*, so dass z. B. immer je der dritten oder sechsten oder zwölften u. s. w. Stuhlnadel eine solche Decknadel gegenüber steht (Fig. 115). Die Schiene *c* ist zunächst mit ihren beiden Endzapfen drehbar in zwei vertikale Stäbe *d* (Fig. 114) eingelagert, welche mit einem Querstabe *e* einen festen Rahmen bilden und mit den Zapfen *n* in den an der Nadelbarre *f* befestigten Armen *g* sich drehen oder hin und her schwingen können. Ein Haken g_1 hält die Maschine in einiger Entfernung vom Stuhle fest während des Arbeitens glatter Reihen am Stuhle. Erfasst nun der Arbeiter mit der linken Hand das Rädchen *h*, so kann er die Maschine gegen die Stuhlnadeln hin neigen bis sie an der rechten Stelle an ein Stelleisen *i* anstösst; er kann ferner die Schiene drehen, sodass die Decknadeln *b*, genau wie die der Mindermaschine, auf die Stuhlnadeln auftreffen, mit ihren Spitzen in die Nuthen der letzteren einsinken und der Arbeiter nun durch Vorziehen des Platinenwerkes die Maschen der gedeckten Nadeln auf die Nadeln der Stechmaschine aufschieben und mit letzteren von der Stuhlnadelreihe abheben kann. Der Arm *p* an dem verlängerten Stabe *c* (Fig. 114) trifft mit einer Stellschraube auf ein Stelleisen *q* (Fig. 113) und bestimmt die Tiefe, auf welche die Decknadeln in die Zschaschen der Stuhlnadeln hineingedrückt werden dürfen. Der eine Zapfen *n* liegt nun in einem verschiebbaren Lager, in einer Hülse *m*, welche an einer Seite eine Zahnstange trägt und durch ein Handgetriebe *k* zu verschieben ist; damit kann der ganzen Petinetmaschine mit den auf ihren Nadeln hängenden Maschen eine Seitenbewegung um eine oder mehrere Nadeltheilungen mitgetheilt werden. Die Scheibe *l*, in deren Einschnitte am Umfange eine Feder einfällt, begrenzt durch diese Einrichtung die jedesmalige Bewegung der Petinetmaschine auf die Entfernung von je einer Nadeltheilung. Die Feder *o* drückt durch den Zapfen o_1 (nur in Fig. 113 gezeichnet) die Zahnstange *m* immer an das Getriebe *k* heran. Die Verwendung der Petinetmaschine zur Herstellung von Wirkmustern ist nun folgende:

Wenn eine Reihe glatter Maschen am Stuhle gearbeitet worden ist, so wird dieselbe durch Einschliessen des Hängewerkes auf den Stuhlnadeln nach hinten gezogen, das Werk wird aber sogleich wieder ausge-

schlossen, also die Platinen aufwärts geschoben, sodass die Waare frei auf den Nadeln hängt. Man bewegt nun die Stechmaschine gegen die Stuhlnadeln hin und hebt mit den Decknadeln einzelne Maschen ab, so viele als Decknadeln vorhanden sind, rückt dann die Stechmaschine um eine Nadeltheilung nach links oder rechts zur Seite und hängt nun die Maschen auf ihre früheren Nachbarnadeln am Stuhle wieder auf. Die letzteren Nadeln *B* (Fig. 140, Taf. 7) erhalten damit zwei Maschen und die früheren Nadeln *A* werden ganz frei. Arbeitet man hierauf wieder eine Reihe glatter Maschen, so entstehen auf den, vorher abgedeckten Stuhlnadeln nur Henkel C, da dieselben keine alten Maschen zum Abschlagen haben, diess ergiebt aber kleine Oeffnungen in der Waare. Wollte man in dieser zweiten Reihe wieder die Stechmaschine verwenden, so wären mit ihr entweder wieder Maschen zu verhängen, sowie vorher von *A* nach *B*, oder auch die eben entstandenen Henkel *C* auf die Nachbarnadeln überzuhängen, wie *C* bis *D* angiebt. Jedenfalls kann man nun durch Zusammensetzung der entstehenden Oeffnungen Linien und Zeichnungen, also Muster von durchbrochener Waare herstellen. Man nennt diese Waare *petit net* oder Petinetwaare (*top machine pattern, lace work, open work; tricot à jour*, woraus die deutsche Benennung *à jour*-Waare entstanden ist.) und verwendet sie zu Strümpfen, Hauben, Röcken, Tüchern und Decken. Zur Aufzeichnung der Muster kann man auch das in quadratische Felder getheilte Muster- oder Patronenpapier benutzen, in der Weise, dass man jede durch Forthängen einer Masche oder Schleife entstehende Oeffnung mit einem durchkreuzten Felde bezeichnet, während für glatte Maschen die Felder frei bleiben; es passt diese Bezeichnungsart aber dann nicht mehr genau zum Muster in der Waare, wenn man Maschen um mehrere Nadeln seitlich forthängt oder wenn durch Verhängen einer Partie Maschen nach derselben Richtung hin die gesammte Fadenlage des Stückes sich so verzieht, dass in ihr nicht mehr horizontale Maschenreihen und vertikale Maschenstäbchen sichtbar sind.

Da sämmtliche Decknadeln der Stechmaschine an nur einer verschiebbaren Schiene sitzen, so können sie alle nur in ein und derselben Weise wirken, sie werden also in irgend einer Reihe so viele Maschen forthängen als die Anzahl dieser Decknadeln selbst beträgt, d. h. also z. B. die 3. 6. oder 18. u. s. w. Man benennt nach dieser Nadelstellung wohl sogleich die Maschine oder auch die Waare und erhält natürlich in dem Muster eine grosse Einförmigkeit. Deshalb setzt man bisweilen die Gebrauchsgegenstände aus verschiedenen Waarenstücken zusammen und nimmt z. B. zu einer Decke als Mittelstück ein Muster und näht als Kante ringsum ein schmales Waarenstück mit anderem Muster daran. Damit man ferner schnell mit verschiedenen Nadelstellungen (der 6., 12., 24. u. s. w.) arbeiten kann, so hat man auch vierwändige Stechmaschinen verwendet (ähnlich der vierwändigen Pressmaschine,

Seite 88), deren Schiene quadratischen Querschnitt hat und an jeder Seite eine Reihe Decknadeln festgeschraubt enthält, von denen man je eine beliebig schnell zur Benutzung bringen kann (Fig. 113).

Wenn endlich eine Petinetmaschine ihre Decknadeln nicht so vereinzelt, sondern in derselben Theilung, in welcher die Stuhlnadeln stehen, enthält, so kann man mit ihr, anstatt der neuen Maschen einer fertigen Reihe, sämmtliche Maschen *c* (Fig. 117, Taf. 6) einer alten Reihe von den Stuhlnadeln abheben, während die neu kulirte Schleifenreihe *d* bereits in den Haken der Stuhlnadeln hängt. Werden nun die auf den Decknadeln hängenden Maschen *c* durch seitliches Verrücken der Stechmaschine auf die benachbarten Stuhlnadeln aufgehangen, so enthalten diese dann gleichzeitig eine Masche der alten und eine solche der neuen Reihe; die Stechmaschine hat dann zugleich als Press- und Abschlagevorrichtung gedient und es ist durch die verzogenen Maschen ein Wirkmuster entstanden (Fig. 116). Wenn man aber ferner noch, während die alten Maschen *c* auf den Decknadeln hängen, zwischen sie und die neuen Maschen einen glatten, vielleicht farbigen Faden *e* über die ganze Waarenbreite einlegt, und dann die alten Maschen wieder auf die Nadeln aufhängt, so verhält sich der Faden *e* wie ein Schussfaden und es entsteht die sogenannte Schusskulirwaare. Dieselbe hat nun, der Schussfäden wegen, in der Breitrichtung des Stückes die Elasticität verloren; man nannte sie früher auch Riegelwaare und die dafür verwendete Stechmaschine nannte man deshalb auch Riegelmaschine.

4. Die Werfmaschine (*knotted stitch machine*)

ist jetzt noch kaum dem Namen nach bekannt, da die sogenannten Werfmuster nur noch in sehr geringer Ausdehnung und zwar nur zur Bezeichnung von Gebrauchsgegenständen nach Stuhl- oder Garnnummer oder nach einer beliebigen Geschäftsnummer verwendet werden. Man pflegt mit »Werfen« oder »Ueberwerfen«, oder auch mit »Brechen« oder »Einbrechen« diejenige Arbeit zu benennen, durch welche in einer glatten Maschenreihe an einzelnen Stellen einmal eine Masche zur Hälfte von ihrer Nadel ab und auf die Nachbarnadel gehangen wird, sodass dann die erste Nadel nur eine halbe und die andere $1\frac{1}{2}$ Masche enthält. Dadurch entstehen an den Stellen der verzogenen Maschen Oeffnungen in der Waare und an den Stellen der Maschen, auf welche noch die Hälften der ersteren gelegt wurden, Fadenanhäufungen oder Erhöhungen. Man verwendet die durch Zusammensetzung solcher Oeffnungen oder Erhöhungen entstehenden Muster jetzt nur noch dazu, irgend welche Zeichen in die aus glatter Kulirwaare gearbeiteten Gebrauchsgegenstände einzubrechen, z. B. Namen, Buchstaben, Ziffern oder Zahlen, wie Fig. 141 andeutet. Die Masche *a* ist zur Hälfte nach links mit auf die Nadel *b* aufgehängt worden, ebenso *c* auf *d* u. s. w. Diese sehr einfache Musterung

wird jetzt lediglich mit der Hand, mit Hilfe der Mindernadel, verrichtet: Entweder in jeder Reihe oder in je einer Reihe um die andere zieht der Arbeiter mit dem Haken der Mindernadel die fort zu hängende halbe Masche auf der Stuhlnadel nach vorn und hängt sie seitwärts auf die Nachbarnadel. Will man sich ein Musterbild vorher aufzeichnen, so kann diess genau so geschehen, wie schon für Press- und Petinetmuster erwähnt ist, d. h. unter Benutzung des Patronenpapieres, sowie man die Stick- und Zeichenmuster für Weisswaaren einzeichnet. Dieses Musterbild hängt sich der Arbeiter an der Platinenbarre des Stuhles auf und liest dann die Reihen nach einander ab, wobei er die weiter zu hängenden Maschen abzuzählen hat. Manche Gebrauchsgegenstände hängen nun aber insofern in verkehrter Lage am Stuhle, als sie ihren oberen Theil zu unterst kehren, wie z. B. Strümpfe, welche man ja mit dem Doppelrande des Längens beginnt, sodass dieser dann abwärts hängt. Darauf ist dann mit der Musterung auch soweit Rücksicht zu nehmen, dass der Arbeiter nun sein Musterbild auch verkehrt, d. h. oben zu unten genommen sich vorlegt und nun in ihm die Reihen von unten nach oben abliest. Fig. 143 zeigt deshalb eine auf dem Kopfe stehende *3* von deren Anfang in Fig. 141 die Fadenverbindung angegeben ist. Fig. 142 zeigt dann die Ziffer so wie man sie in der aufrecht gehaltenen Waare sehen wird.

Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts hat man zur Herstellung der Werfmuster auch »Maschinen« verwendet, d. h. Vorrichtungen ähnlich der Fang- und Petinetmaschine am Handkulirstuhle; sie sind in älteren Büchern (z. B. Langsdorf & Wassermann, der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch, 1805) erwähnt, aber nicht genügend deutlich erklärt und beschrieben. Die in eben genanntem Buche skizzirte Werfmaschine ist ähnlich der Fangmaschine zusammengesetzt gewesen und vom Arme der Platinenbarre vor der Stuhlnadelreihe so gehalten worden, dass sie gehoben und gesenkt und in ihren Endzapfen gedreht werden konnte. Sie enthielt Nadeln mit kurzen Haken, vielleicht in gleicher Anzahl mit den Stuhlnadeln oder in sonst beliebiger Vertheilung; mit diesen Hakennadeln konnte man zwischen die Stuhlnadelreihe eindringen, eine Anzahl Maschen erfassen, ihre Hälften nach vorn ziehen, dann die Maschine um eine Nadel verrücken und die Maschenhälften auf die Nachbarnadeln aufhängen. Die Waare wurde dazu besonders locker gearbeitet. Es sei hierzu die Bemerkung gestattet, dass man diese Arbeit in lockerer Waare auch recht leicht mit der Stechmaschine, sowie mit der, unter folgender Nummer zu nennenden Bajonetmaschine verrichten kann.

5. Die Deckmaschine (*Pelerine machine*, *porcupine machine; machine ananas.*)

wird in speciellen Fällen auch Kanten- oder Bajonetmaschine, Hakenmaschine oder Ananasmaschine genannt. Sie ist in verschiedener Aus-

führung am Kulirstuhle verwendet worden, je nach der Art des zu verarbeitenden Materials und nach der Bestimmung der Waare; die mit ihr vorgenommenen Verrichtungen sind aber unter allen Gestalten dieselben geblieben und bestehen in Folgendem:

Nachdem eine glatte Reihe am Stuhle hergestellt ist, erfasst man mit Haken oder Nadeln der Deckmaschine einzelne Platinenmaschen dieser letzten Reihe und zieht sie, während die Waare vorn in den Nadelhaken hängt, breit und hoch bis über die Stuhlnadeln und schiebt sie dann auf je eine ihrer benachbarten Stuhlnadeln, oder auf alle beide derselben auf (das Decken oder Aufdecken der Platinenmaschen). Fig. 122, Taf. 6 und Fig. 139 u. 144, Taf. 7 verdeutlichen diesen Vorgang: Die Platinenmaschen *a* und *c* (Fig. 144) sind hinweggezogen worden und bei *a* auf eine Nadel b_2, bei *c* dagegen auf die zwei Nadeln *d* und *e* aufgehangen worden. Da eine Platinenmasche in dieser nun erreichten Lage viel länger sein muss, als sie hergestellt worden ist und als sie sonst gewöhnlich in glatter Waare erscheint, so folgt hieraus, dass man die Waare zu Deckmustern sehr locker arbeiten muss, damit die aufzudeckenden Platinenmaschen immer genügende Fadenlängen aus ihren Nachbarmaschen herausziehen können; die letzteren verkürzen sich dabei und werden eng an einander gezogen.

Die erste oder älteste Deckmaschine war (nach Langsdorf & Wassermann, der Strumpfwirkerstuhl, 1805), die sogenannte Kanten- oder Bajonetmaschine, welche jetzt wohl nirgends mehr verwendet wird. Dieselbe ist, wie Fig. 123, Taf. 6 zeigt, genau so wie die Fangmaschine gebaut und am Stuhle angebracht, enthält aber spitze, bajonetförmig gebogene Nadeln oder Stifte *b*, welche irgendwie regelmässig vertheilt sind, z. B. so, dass in je der zweiten Nadellücke am Stuhle eine solche Maschinennadel steht. Diese Nadeln *b* werden hinter zur alten Waare gelegt und mit derselben von den Platinenkehlen eingeschlossen; darauf wird eine neue Reihe kulirt und fertig gearbeitet. Während des Abschlagens der alten Maschen werden natürlich auch die Nadeln mit nach vorn geschoben, sie stehen dann, genau wie die Fangnadeln, vor der alten Waare und hinter den neuen Platinenmaschen *c*; letztere kann man dann, durch Heben der Maschine, in den Ecken b_1 der Nadeln hoch ziehen und durch seitliches Verschieben der Maschine, so, wie man die Stechmaschine verschiebt, vor je eine Nachbarnadel zur Seite rücken, endlich aber mit der Maschine auf je eine solche Nachbarnadel aufhängen, worauf man die Bajonetnadeln nach unten herauszieht und mit ihnen die Waare zurückschiebt und einschliesst zur nächsten Maschenreihe.

Eine nächstfolgende Einrichtung bildete die sogenannte Hakenmaschine oder Tüllmaschine (*point net machine*), welche ausschliesslich zur Herstellung feiner durchbrochener Waare, des Spitzengrundes oder Tülles verwendet wurde. Sie gleicht mehr einer Petinetmaschine als wie der Fangmaschine; ihre Nadelbarre liegt, mit Hebeln auf- und ab-

wärts beweglich, vor und wenig unter der Stuhlnadelreihe, und enthält horizontale Stuhlnadeln mit vertikal aufwärts gebogenen spitzen Haken *a*, (Fig. 124, Taf. 6), welche dünn und elastisch sind. Je zwei solcher Hakennadeln stehen, wie Fig. 125, Taf. 6 zeigt, so zusammen, dass ihre Spitzen dicht an einander liegen und ihre Schäfte um die Grösse von zwei Stuhlnadelstärken und einer Nadellücke von einander entfernt sind. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass in je eine Nadellücke um die andere am Stuhle ein solches Hakennadelpaar hineinreicht. Während der Herstellung einer Maschenreihe liegt nun die Maschine, ähnlich wie die vorige, so, dass ihre Nadelspitzen in den Platinenkehlen eingeschlossen und zwischen den Stuhlnadeln vertheilt stehen. Beim Abschlagen der alten Reihe kommen die Haken mit nach vorn, stehen zwischen alter Waare und den neuen Henkeln und es liegt je eine Platinenmasche um die andere vorn über zwei zusammengehörige Haken *aa* hinweg (Fig. 125). Mit letzteren kann man nun die Platinenmaschen vor die Stuhlnadeln und aufwärts ziehen, sodass sie an den, nach unten weiter aus einander laufenden Haken sich zugleich breit ausdehnen und je über zwei benachbarte Stuhlnadeln aufgeschoben werden können. Um hierauf die Maschinennadeln *a* aus den Fäden und den Stuhlnadeln heraus zu bekommen, senkt man nur die Maschine aus Lage $a_1\, a_1$ herab bis unter die Stuhlnadeln; dabei biegen sich die feinen und elastischen Haken *a* über die zwei Stuhlnadeln hinweg, fahren etwas aus einander und springen unterhalb der Stuhlnadeln wieder dicht zusammen. Diese Hakenmaschine deckt also die Platinenmaschen auf, ohne dass sie selbst seitlich verschoben zu werden braucht, wie dies bei der Bajonetmaschine nöthig war; sie ist nur an feinen Stühlen bei Verwendung feinen Baumwollgarnes benutzt worden zur Herstellung des Tülles oder Hakentülles, welcher die in Fig. 139, Taf. 7 gezeichnete Fadenverbindung hat: In jeder Reihe ist regelmässig eine Platinenmasche um die andere auf die zwei Nachbarnadeln aufgedeckt, z. B. *a* auf *b* und *b*, das Stück *cac* ist also nun in die Lage *cddc* gekommen und nach jeder Reihe hat man die Maschine um eine Stuhlnadeltheilung abwechselnd nach rechts und links verschoben, um z. B. nach *a* in der nächsten Reihe die Platinenmaschen *e* aufzudecken. Die Waare erhält dadurch rechteckige Oeffnungen *ABFCDE*; sie wird aber später gespannt und gestärkt, also gleichmässig nach allen Seiten hin ausgezogen und dabei ziehen die aufgedeckten Platinenmaschen, welche schon den Faden der Nachbarmaschen verkürzen, dieselben immer enger an einander, es rückt also *C* an *D* und *B* an *A*, ebenso *E* nach links und *F* nach rechts hin, und aus dem Rechteck entsteht nun mehr die Form eines gleichseitigen Sechseckes. Der Tüll zeigt also regelmässig sechseckige Oeffnungen an einander stehend; deren obere und untere Seiten bestehen aus je zwei Fadenlagen, während die vier seitlichen Kanten je drei Fäden enthalten. Der gewirkte oder Hakentüll ist später durch den billigeren geklöppelten Spitzengrund (*bobbin net*) verdrängt worden, und damit ist die Tüllmaschine

als Deckmaschine ganz ausser Verwendung gekommen, da sie für starke Waaren und zu schnellen Veränderungen in der Menge und Richtung der aufgedeckten Platinenmaschen sich nicht eignete.

Die letzte Einrichtung der Deckmaschine ist nun jetzt allgemein folgende: Eine Schiene *c* (Fig. 118 und 119, Taf. 6) unterhalb der Stuhlnadelreihe trägt in Bleien die Decknadeln *b*, welche denen des Handdeckers oder der Mindermaschine (Seite 63) ähnlich sind. Manche dieser Nadeln, z. B. b_1 sind unten so breit, dass sie zwei Stuhlnadeln überdecken, sie sind wenig rinnenförmig gebogen und laufen am oberen Ende spitz zu (Fig. 121 und 122, Taf. 6); andere, z. B. die Nadeln *b* sind schmal, bestehen nur aus dünnen Drahtstäbchen, welche in eine solche Form gebogen sind, dass sie mit ihrer Spitze in der einen Nadellücke *x* Fig. 121 liegen, während ihr unterer Schaft an der nächsten Nadel vorüber und bis senkrecht unter die benachbarte Nadellücke *y* reicht. Im Allgemeinen gleicht die Anordnung dieser Deckmaschine der der Fangmaschine. Die Nadelbarre liegt drehbar in zwei Armen *d* (Fig. 119) eines Rahmens *de*, und dieser wieder steht drehbar auf den zwei Hebeln *f*, welche mit einem Fusstritthebel im Stuhlgestell verbunden sind, sodass sie der Arbeiter mit dem Fusse heben und senken kann. Fasst man am Handgriffe *g* an, so kann man die Nadelbarre um ihre Achse d_1 wenden, und endlich ist ihr Tragrahmen mit den Zapfen *i* in den Lagern *h* um eine bestimmte Grösse, um eine oder eine bestimmte Anzahl Nadeln seitlich zu verschieben. Die eine oder andere Stellung des Rahmens *de* wird dadurch sicher erhalten, dass man ihn mit den rechts oder links liegenden Zapfen *i* an die betreffende Stellschraube *k* (Fig. 119) seines Lagers *h* andrückt. Hinter den Maschinennadeln *b* liegt ferner ein Abschieb- oder Scheuerblech *l* (*knocking over slide*), welches die Platinenmaschen beim Aufdecken auf die Stuhlnadeln von den Maschinennadeln abzuschieben hat. Dieses Abschiebblech wirkt selbstthätig; es rückt, während des Aufdeckens, vor gegen die Spitzen der Maschinennadeln hin. Zu dem Zwecke liegt es mit zwei Stäbchen *m* zu beiden Seiten in den vertikalen Führungen der Maschinen-Nadelbarre und gleitet, wenn letztere behufs des Aufdeckens gewendet wird, mit einem kurzen Arme *n* an einer wenig gekrümmten Schiene *o* des Rahmens *de* hin. Diese Schiene *o* drängt aber das Scheuerblech *l* nach vorn, sodass es die Platinenmaschen von seinen Nadeln abschiebt.

Das Arbeiten mit dieser Deckmaschine ist wenig von dem der vorigen verschieden: Die Maschinennadeln liegen, wie die Fangnadeln, hinten in den Lücken der Stuhlnadeln und werden mit der alten Waare eingeschlossen; sie kommen beim Abschlagen der letzteren über eine neue kulirte Reihe mit nach vorn zwischen die neuen Platinenmaschen und die alte Reihe (Fig. 120), sodass über jede Decknadel $b b_1$ eine solche Platinenmasche *r* (Fig. 120 und 121) vorn quer herüber liegt. Durch Heben der Maschine, wenn ihre Nadeln ganz vor die Stuhlnadeln gedrängt sind,

werden die Platinenmaschen, d. s. die herabhängenden Schleifen *r* hoch und breit oder zur Seite hin ausgezogen, je nach der Form der Decknadeln und können dann über je zwei oder eine Stuhlnadel übergelegt werden. Die breiten Decknadeln b_1, sogenannte Zweinadeldecker, reichen mit ihren Seitenkanten über die äussersten Ränder zweier Nadeln ss_1 (Fig. 121) hinaus, ziehen also ihre Schleifen gleichmässig nach beiden Seiten hin so weit aus, dass dieselben dann leicht über die links und rechts benachbarte Stuhlnadel hinüber reichen (Fig. 122); die gebogenen Nadeln *b* dagegen ziehen ihre Schleifen aus einer Lücke nach einer Seite hin in die nächst benachbarte, um sie über eine Stuhlnadel legen zu können. An den Stellen, an welchen ein breiter Decker b_1 (Fig. 119) arbeitet, wird die Platinenmasche am weitesten ausgezogen, sie zieht daher die Nachbarmaschen am engsten an einander, und es entsteht nach etlichen Reihen eine dichte Stelle, eine Faden-Anhäufung in der Waare. Dagegen wird an den Stellen *z* (Fig. 119) die lang kulirte Platinenmasche gar nicht aufgedeckt, sie bleibt also als solche lang in der Waare hängen, und ihre Nachbarmaschen werden durch die von links und rechts her gedeckten Schleifen nach links und rechts hin gezogen, es muss folglich an den Stellen *z* je eine Lücke oder Oeffnung in der Waare entstehen. Wenn nun die breiten Decker regelmässig vertheilt stehen, z. B. je in der 6ten Nadellücke der Fontur ein solcher sich findet, und wenn ferner die schmalen symmetrisch um die breiten Decker gruppirt sind, z. B. 2 rechts und 2 links stehen, so wird die Waare dann, in jeder Reihe mit der Deckmaschine bearbeitet, dichte und lockere Langstreifen erhalten. Man verschiebt nun aber regelmässig nach ungefähr soviel Reihen, als die Zahl der zwischen zwei breiten Deckern stehenden schmalen Decker beträgt, die ganze Maschine um so viele Nadeltheilungen, dass die breiten Decker b_1 dann in den Nadellücken *z* stehen, in welchen bisher die Schleifen gar nicht aufgedeckt wurden, und dafür die Schleifen nun frei hängen bleiben. Dann werden die Langstreifen unterbrochen, und die dichten Stellen, das sind Erhöhungen aus der Waarenfläche heraus, wechseln regelmässig ab mit den lockeren Stellen oder Oeffnungen sowohl nach der Längen- als nach der Breitrichtung der Waare. Letztere erhält dadurch einige Aehnlichkeit mit der Mantelfläche der Ananasfrucht, man nennt sie deshalb allgemein Ananaswaare (*pine apple work*, *porcupine work* oder *pocky pine*, *nip stitch; tricot ananas*) und die Deckmaschine dann Ananasmaschine. Fig. 144, Taf. 7 ist die Fadenverbindung des Ananas, welcher mit der in Fig. 119, Taf. 6 gezeichneten Maschine gearbeitet werden kann: In den untersten Reihen deckt b_1 über zwei Nadeln, dann rechts davon zweimal ein Decker *b* nach rechts über eine Nadel und in *z* wird die Platinenmasche nicht fortgenommen. Nach etlichen Maschenreihen verschiebt sich die Maschine seitlich um 3 Nadeltheilungen — bei *B* entsteht also eine Erhöhung, be- *A* eine Vertiefung und Oeffnung in der Waare. Je mehr schmale Decker *b* zwischen je zwei breiten Deckern b_1 stehen, und je mehr Reihen man

arbeitet, ehe man die Maschine verschiebt, um so höher werden, namentlich in elastischem Wollgarne ausgeführt, die Tupfen oder Erhöhungen der Waare; man unterscheidet darnach grossen und kleinen Ananas oder nennt ihn auch wohl vierreihig, wenn nach 4 Reihen gewechselt wird, also auch 4 schmale Decker zwischen zwei breiten stehen, oder sechsreihig, wenn die Maschine nach 6 Reihen verschoben wird und 6 schmale Decker, d. i. je 3 nach links und rechts gebogen, enthält.

Die breiten Nadeln b_1 kann man auch dadurch ersetzen, das man zwei schmale Nadeln b in der Form der Kanten einer breiten Nadel gegen einander biegt und auf die Breite von b_1 aus einander stellt; diese Anordnung hat den Vortheil, dass man leicht die Vertheilung der Decker ändern kann, indem man die Nadeln aus einer Richtung in die andere biegt.

Enthält die Ananasmaschine nur breite Decker neben einander, so deckt sie eine Platinenmasche um die andere auf; wenn man sie dann noch nach jeder Reihe um eine Nadeltheilung seitlich verschiebt, so entsteht genau dieselbe Fadenverbindung, welche man mit der Haken- oder Tüllmaschine erhält. Sie ist dann natürlich nicht mehr eine Ananasmaschine im eigentlichen Sinne zu nennen, wenn sie auch bisweilen noch den Namen erhalten mag. Die Verwendung der Deckmaschine in ihrer letzten Einrichtung erstreckt sich nur auf Herstellung stark wollener Waaren, als Tücher, Decken, Hauben, Röcke u. dergl. und ist in Bezug auf die Verschiedenheit der Fadenverbindungen eine sehr vielfache; denn man kann, wie oben bemerkt, die Anordnung der Maschinennadeln als Ein- oder Zweinadel-Decker verschieden wählen, kann aber ferner auch das Aufdecken der Platinenmaschen nach je einer oder nach zwei Reihen, vornehmen, sodass im letzteren Falle entweder eine Reihe glatt bleibt oder die Platinenmaschen von zwei Reihen gemeinschaftlich aufgedeckt werden, und man kann endlich vor dem Aufdecken auch die ganze Maschine noch um eine Nadel seitlich verrücken, sodass eine Platinenmasche nicht auf die nächste, sondern auf die zweitnächste Stuhlnadel aufgehängt wird.

Die Kulirstühle zu solcher Deckmaschinenwaare müssen so gebaut sein, dass ihre Platinen tief kuliren, also lange Maschen erzeugen können.

Die in dem Vorhergehenden betrachteten fünf verschiedenen Wirkmuster sind kurz in folgender Weise zu charakterisiren:

1) Die Ränder- und Fang-Muster entstehen theils nach Herstellung der glatten Maschenreihe am Stuhle (Ränderwaare), theils während dieser Herstellung, so, dass die glatte Stuhlreihe ab und zu gar nicht fertig gearbeitet wird; sie bestehen im Wesentlichen in der Verwendung der Platinenmaschen der glatten Reihen zu besonderen Maschenreihen, so, dass die Waare auf beiden Seiten Reihen zeigt, deren Maschen theils rechts, theils links abgeschlagen sind.

2) Die Pressmuster entstehen immer während der Herstellung der glatten Reihen und es wird diese Herstellung durch die Bildung der Pressmuster theilweis in so fern gestört, als einzelne Nadeln nicht gepresst

werden, also ihre alten Maschen nicht abschlagen können, sodass auf ihnen nicht neue Maschen entstehen, sondern die neuen Henkel mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen.

3) Die Petinet- oder Stechmaschinen-Muster entstehen immer erst nach der Herstellung je einer glatten Reihe dadurch, dass man einzelne Maschen von ihren Nadeln abnimmt und auf Nachbarnadeln aufhängt; dadurch werden manche Nadeln ganz frei von alter Waare, sie bilden also in der folgenden Reihe nicht neue Maschen, sondern erhalten nur Schleifen, es entstehen also Oeffnungen und, durch deren Zusammensetzung, Figuren oder Muster in der Waare.

4) Die Werfmuster entstehen nach der Herstellung der glatten Reihen in der Weise, dass man einzelne Maschen wohl noch auf ihren Nadeln hängen lässt, sie aber auch zur Hälfte auf die Nachbarnadeln hängt, sodass nun die ersteren $1^1/_2$ und die letzten $^1/_2$ Masche enthalten und kleine Oeffnungen, sowie dicht daneben Faden-Anhäufungen, also Erhöhungen in der Waare entstehen.

5) Die Deckmaschinen-Muster (oder auch kurz Deckmuster genannt) entstehen nach der Herstellung je einer glatten Reihe durch Ueberhängen einzelner Platinenmaschen über eine oder mehrere der nächst benachbarten Stuhlnadeln; hierdurch werden einzelne Maschen an einander, oder nach einer Richtung hin gezogen und es entstehen theils Oeffnungen, theils Erhöhungen in der Waare.

Diese Wirkmuster kommen auch bisweilen zu je zweien verbunden vor, die Stühle enthalten dann natürlich je zwei der genannten Maschinen; so haben z. B. Fang- oder Ränderstühle auch nicht selten noch eine Stechmaschine, oder eine Pressmaschine für die Stuhl- oder für die Maschinennadeln.

B. Die Kettenwaaren.

Bei Betrachtung der Maschenbildung der Kettenwaaren (*warp fabric; tricot à chaîne*) (S. 41) ist die Verwendung nur einer Kette, also nur einer sogenannten Kettenmaschine mit einer Reihe Fäden, am Handstuhle vorausgesetzt worden — nur, um in einfachster Weise die Erreichung von Maschen und die Verbindung der neben einander liegenden Kettenfäden mit einander zu verdeutlichen. Nun ist diess aber keineswegs der einzig mögliche Fall, sondern es ist sehr wohl thunlich mehrere Kettenmaschinen, welche wie Fig. 136, Taf. 7 zeigt, über einander liegen, am Stuhle anzubringen und mit ihnen mehrere Reihen Kettenfäden in die Stuhlnadeln einzuführen. Die Fäden der verschiedenen Maschinen können nun in verschiedener Weise unter und über die Stuhlnadeln gelegt werden, sie können verschieden farbig sein und es können ab und zu Fäden fehlen, so dass die mannigfaltigsten Fadenverbindungen (Legungen), und Farbmuster in dichter oder durchbrochener Waare entstehen.

Ausser den hiermit angedeuteten Variationen der Kettenwaaren sind dieselben immerhin noch in derselben Weise wie Kulirwaaren einzutheilen in glatte und gemusterte Kettenwaaren (*plain and fancy fabrics*); die Eintheilung, nach der Vollendung der Gebrauchsgegenstände, in reguläre und geschnittene Waaren (s. Seite 62) ist werthlos, da höchstens Bänder, Shawls und Tücher regulär am Kettenstuhle gearbeitet werden können, alle anderen Gebrauchsgegenstände aber aus grossen Stoffstücken zugeschnitten werden müssen. Man hätte dann unter glatten Waaren diejenigen zu verstehen, welche am Kettenstuhle allein, ohne weitere Vorrichtungen oder »Maschinen«, wohl aber mit einer oder beliebig vielen Kettenmaschinen gearbeitet werden, während man unter »Wirkmustern« in der Kettenwaare diejenigen Fadenverbindungen versteht, zu deren Herstellung der Kettenstuhl noch eine der sogenannten »Maschinen«, wie Pressmaschine, Fangmaschine etc. enthält, welche in der Kulirarbeit zur Bildung von Wirkmustern dienen. Man verwendet nun in der That solche Maschinen auch in der Kettenarbeit und zwar vorherrschend die Pressmaschine (d. h. man bringt an der glatten Pressschiene verschiedene verschiebbare Musterpressbleche an), weiter auch die Fangmaschine (nur an mechanischen Kettenstühlen), und endlich die Deckmaschine oder Ananasmaschine (ist nur versuchsweise an mechanischen Kettenstühlen vorgekommen), während die Stech- und die Werfmaschine wohl noch nie Verwendung gefunden haben, da die durchbrochene Waare (der Filet), wie sich später zeigen wird, ohne weitere Vorrichtung, durch passende Anordnung der Fadenmengen und Legungen erreicht werden kann — alle diese Maschinen erfahren aber doch in der Kettenarbeit eine nur sehr geringe Anwendung, sodass in dem Folgenden die Maschinenwirkmuster ganz übergangen werden können, oder höchstens ein Beispiel (Seite 132) zu ihrer Vertretung genügen wird.

Für die Betrachtung der glatten Kettenwaaren empfiehlt sich eine nochmalige Eintheilung derselben nach folgenden zwei Theilungsgründen: 1. Es wird das Verständniss erleichtern, wenn man die einfacheren Waaren, und das sind die mit einer Maschine gearbeiteten, zunächst vornimmt und darauf solche mit zwei oder drei Maschinen folgen lässt, und 2. die sogenannten dichten Kettenwaaren (*close warp fabrics*) zeigen im Allgemeinen einfachere Zusammensetzung als die durchbrochenen oder Filetwaaren (*open* oder *net work fabrics, warp lace, gauze work; filet*). Dichte Kettenwaaren nennt man aber diejenigen, in welchen in jeder Reihe die neben einander liegenden Maschen auch seitliche Verbindung mit einander haben, sodass nicht durch die Art der Fadenverbindung, sondern nur etwa durch Wahl dünner Fäden für starke Stühle Lücken entstehen können: durchbrochene Kettenwaaren dagegen sind solche, in denen bisweilen die seitlichen Verbindungen zweier Nachbarmaschen einer Reihe fehlen, sodass zwischen zwei solchen Maschen in

einer Reihe oder in mehreren sich folgenden Reihen eine Oeffnung oder Durchbrechung der Waare entsteht.

Aus dem bisher Gesagten ergiebt sich schon, dass die Untersuchung einer Kettenwaare wesentlich nach folgenden drei Richtungen hin auszuführen ist: 1. Wie viel Kettenmaschinen sind zu ihrer Herstellung verwendet worden? 2. Wie waren die Fäden in jeder Maschine vertheilt? d. h. hatten die letzteren in allen Lochnadeln Fäden oder fehlten solche bisweilen? und 3. Wie waren die Legungen der einzelnen Maschinen? Die folgenden Beispiele geben nun die Zeichnung und Beschreibung einer Anzahl glatter Kettenwaaren verschiedener Art, geordnet nach den oben angeführten zwei Eintheilungsgründen; an ihnen sollen auch alle zur Waarenuntersuchung nöthigen und wichtigen Winke und Verrichtungen mit angedeutet werden. Die hierbei vorkommenden Namen mancher Fadenverbindungen sind nur Provinzialausdrücke, an den Orten entstanden, in denen die betreffenden Specialitäten vorherrschend gearbeitet werden.

Zum Verständniss des Folgenden ist natürlich Klarheit über die Vorgänge bei der Maschenbildung der Kettenwaare (s. Seite 42) unumgänglich nöthig.

a. **Glatte Kettenwaaren.**

aa. Dichte Kettenwaaren, mit einer Maschine gearbeitet.

Wenn der Kettenstuhl nur eine Maschine enthält, so werden alle vorhandenen Kettenfäden in ein und derselben Weise geführt und über oder unter die Stuhlnadeln gelegt; die Fadenlagen bilden folglich in einer horizontalen Maschenreihe an jeder Stelle ein und dieselbe Figur und sind für die ganze Reihe bekannt, sobald man sie für eine Masche richtig aufgefunden hat. Beispiele dieser Waaren sind:

1. Halber einfacher Tricot (auch bisweilen »Mailänder« genannt) (*One and one fabric, Denbigh stitch*) wird von Baumwoll- und starkem Wollgarne gearbeitet zu leichtem Futterstoffe oder starken Decken und Shawls. Die Maschine enthält volle Fäden, d. h. es führt jede Lochnadel einen Kettenfaden und diese Fäden werden für jede Reihe erst unter eine Nadel und dann über eine Nadel nach derselben Seite hin, und zwar abwechselnd nach links und rechts für die sich folgenden Reihen, gelegt.

Fig. 170, Taf. 8 zeigt die Fadenverbindung dieser Waare; sie entsteht durch die einfachste Legung, welche bei Angabe der Maschenbildung der Kettenwaare überhaupt (Seite 40 u. f.) angenommen wurde. In ihr liegt ein Faden, z. B. *c*, von *m* bis *n* unter der Nadel *d* hin, dann von *n* bis *p* über die Nadel *b* hinweg; er geht hierauf für eine nächste Reihe zurück unter der Nadel *b* hin und wieder über die Nadel *d* hinweg. Man kann diese Lage des Fadens, oder den Weg einer jeden Lochnadel

oder der gesammten Maschine durch einfache Striche sich bildlich darstellen, so wie es in Fig. 182 geschehen ist. Wenn hier die Punktreihen *a* die Mitten der Maschen der einzelnen Maschenreihen, also die Stellungen angeben, in denen die Stuhlnadeln stehen während der Herstellung einer jeden Reihe, so bedeutet offenbar die gebrochene Linie *b* bis *k* den Weg der Maschine für zwei Maschenreihen; der Kürze wegen ersetzt man aber diese gebrochene Linie in der Regel durch die krumme Linie *o* bis *s* und diese ist nun das deutliche Bild zweier Legungen *bcdef* und *fghik* für die zwei Maschenreihen a_1 und a_2, sie ist aber auch, verglichen mit der Fadenlage *oqs* der Zeichnung Fig. 170, Taf. 8 das einfachere Bild dieser Fadenlage. Der Umfang der Legung ist mit der Linie *oqs* (Fig. 182) zugleich angegeben, denn von *s* ab wiederholt sich nur genau dieselbe Bewegung der Maschine. In Worten ausgedrückt heisst die Legung vollständig: unter eine Nadel und über eine Nadel nach rechts für eine Reihe und unter eine und über eine Nadel nach links für die nächste Reihe — oder wie man kürzer sagt: unter eins und über eins, und zurück (unter 1, über 1 und zurück), wobei das »zurück« angiebt, dass jede folgende Reihe dieselbe Legung wie die vorhergehende, nur entgegengesetzt gerichtet, enthält.

Wie an diesem einfachsten Beispiele der Unterschied in der Maschenform zwischen Ketten- und Kulirwaare sich zeigt, ist schon früher (Seite 45 u. f.) angegeben worden; es bleibt hier noch zu bemerken, dass man auch in Kettenwaare, wie in der Kulirwaare, in der Regel die Seite als die rechte oder Vorderseite betrachtet, welche am Stuhle vom Arbeiter abgewendet ist, welche also wesentlich die geradlinigen, schief gerichteten, Seitentheile der Maschen oben auf liegend zeigt, während auf der Rückseite die runden Nadelmaschen und mehr noch die langen Platinenmaschen oben auf liegend und vorherrschend sichtbar sind.

Die Seitenkanten der Kettenwaaren erhalten in der Regel nicht feste Randmaschen — das vorliegende Beispiel zeigt leicht, dass, wenn *o* ein äusserster Randfaden ist, die Maschen *x* und *y* in den folgenden Reihen abfallen müssen, weil *z* fehlt und ihre Nadel keine neue Legung erhält.

Wenn dieser halbe einfache Tricot an einem Kettenstuhle mit Handgetriebe (s. Seite 48) gearbeitet wird, so hat der Arbeiter mit der rechten Hand das Handrad s_1 (Fig. 74, Taf. 5) für jede Maschenreihe um zwei Kerben am Umfange von *u* fortzudrehen und zwar abwechselnd zwei Kerben nach rechts und links; durch *strm* und J (Fig. 73) wird dann die Maschine *D* um je zwei Nadeltheilungen (unter 1 und über 1) abwechselnd nach links und rechts mit fortgenommen.

Wird aber die Waare mit dem Selbstgetriebe hergestellt (s. S. 48), so kann das Schneidrad *c* (Fig. 75, Taf. 5), welches die Maschine *d* verschiebt, entweder die Form *c* (Fig. 75 u. 79) oder die Form *a* (Fig. 78, haben. Im ersteren Falle (Fig. 75 und 79) ist angenommen, dass die Legung in zwei Zeiten geschieht, und folglich nur zwei Klinken, *e* und *f*

(Fig. 75) wirken, während die dritte Klinke *g* ausgelegt ist; stösst z. B. die Maschine an das Feld oder den Spiegel 1, Fig. 79 an und wird das Rad in Richtung des Pfeiles gedreht, so rückt alsbald das Feld 2 an den Maschinenriegel *d* und die Maschine ist von 1 bis 2 um eine Nadeltheilung nach links verschoben worden; geschah diess beim Einschliessen der alten Reihe durch Klinke *e* (Fig. 75), so ist es die Legung unter 1, weil beim Einschliessen die Maschinennadeln noch unter den Stuhlnadeln stehen. In gleicher Weise wird, von 2 nach 3, wenn das Fortdrehen beim Heben der Maschine geschieht, diese um eine Nadel weiter nach links, also über 1 fortrücken u. s. w. Im zweiten Falle, mit Rad *a* (Fig. 78) ist die Legung in drei Zeiten vorausgesetzt worden: Dreht sich *a* in Richtung des Pfeiles, so wird die an das Feld 1 anstossende Maschine von 1 bis 2 um eine Nadel nach links gehen (beim Einschliessen, also unter 1), ferner von 2 bis 3 um eine Nadel weiter nach links rücken (beim Heben der Maschine, also über 1), dann aber, während 4 an die Stelle von 3 an die Maschine herangedreht wird, bleibt diese stehen, denn 4 und 3 liegen auf gleicher Höhe des Umfanges von *a* und verschieben die Maschine nicht. Während des Sinkens der Maschine kann also hier die dritte Klinke *g* immer wirksam bleiben, und das Rad drehen; es liegt allgemein in dieser Anordnung der Felder die Möglichkeit, alle Klinken immer wirken zu lassen und nur zwei oder eine davon wirklich zur Legung der Maschine zu benutzen. Von 4 bis 5 geht die Maschine wieder unter 1 nach rechts (Einschliessen) und 5 bis 6 über 1 nach rechts (Heben der Maschine), während sie von 6 bis 7 (beim Sinken) stehen bleibt, denn 7 und 6 liegen auf gleicher Höhe. Von 7 ab wiederholt sich der Vorgang wie von 1 ab.

Ueber Construction und Grössenverhältnisse eines Schneidrades wird folgendes Beispiel genügenden Aufschluss geben: Man wählt ganz allgemein seine Grösse, d. h. den Durchmesser *D* (Fig. 78), zwischen seinen äussersten Feldern, jedenfalls so gross, als es der Raum im Gestell EE_1 (Fig. 75, 76, 77) erlaubt und zwar in Rücksicht auf geringe Abnutzung des Radumfanges und sichere Anlage des Maschinenriegels *d*, also genügende Länge der Felder. Da jedem Felde des Schneidrades ein Zahn des Klinkrades *a* (Fig. 75) entspricht, so ist ihre Anzahl mit der Zähnezahl des letzteren gegeben, und umgekehrt ist die Zähnezahl eines solchen Klinkrades so zu wählen, dass sie möglichst vielfach theilbar ist, z. B. 24, 36, 48 u. s. w., da der Umfang der Legungen bis zu ihrer Wiederholung für verschiedene Waaren verschieden ist und man nicht gern die Klinkräder wechselt, sondern ein vorhandenes lieber für möglichst viele verschiedene Legungen benutzt. Für den halben einfachen Tricot beträgt nun der Umfang der Legung zwei Maschenreihen, nämlich unter 1, über 1 nach links und unter 1, über 1 nach rechts; wird jede Legung in drei Zeiten verrichtet, so ergiebt diess 6 Zeiten, also 6 Felder des Schneidrades (1 bis mit 6 in Fig. 78). Letzteres müsste nun so gross

sein, dass es diese 6 Felder auf seinem Umfange einmal oder eine ganze Anzahl Male enthält, es könnte also 6 oder 12, 18, 24 etc. Felder erhalten, je nach der Zähnezahl des Klinkrades, welche in diesem Falle nur durch 6 theilbar sein muss. Gesetzt, man wählt 24 Felder und der äusserste Durchmesser kann nach dem im Gestell vorhandenen Platze, etwa gegen 90^{mm} betragen, so wird der äussere Umfang ungefähr 283^{mm} und, bei 24 Feldern, ein solches $11—12^{mm}$ lang sein, d. h. jedenfalls lang genug zur sicheren Anlage des Maschinenriegels. Hätte das vorhandene Klinkrad 36 Zähne gehabt, also das Schneidrad auch 36 Felder bekommen müssen, so würde die Länge eines solchen zu 283 : 36 = ziemlich 8^{mm} sich ergeben und das wäre auch noch hinreichend lang für die Anlage des Maschinenarmes. Zur Herstellung des Schneidrades wird nun eine gusseiserne volle Scheibe auf den Durchmesser von ungefähr 90^{mm} abgedreht und in den Abständen (Fig. 78) $c = d$ etc. = der Nadeltheilung des betreffenden Stuhles, werden die Reifen eingedreht, welche später einmal die Felder nach aussen abgrenzen sollen, endlich wird der Umfang in 24 oder 36 gleiche Theile getheilt und für die einzelnen Felder ausgefeilt, sowie dann noch, am Stuhle selbst, genau nachgearbeitet und justirt. Der Zusammenstoss zweier Felder wird abgeschrägt, um die Verschiebung unter den Maschinenriegel hin zu erleichtern. Die Figuren 78, 80, 81 und folgende enthalten die Skizzen von zwei oder mehreren Schneidrädern, welche zum Wirken der Waaren mit zwei oder mehreren Maschinen gebraucht werden (s. Seite 110 und folgende).

2. Einlegiger oder einmaschiniger Atlas (*single Atlas, single lap loop, Vandyke*) wird wesentlich in Seide und feiner Baumwolle zu Stoffen für Sommerhandschuh, seltener in starker Baumwolle oder Wolle zu Hosenstoffen, gearbeitet. Die Kettenmaschine enthält volle Fäden, führt also in jeder ihrer Lochnadeln einen solchen Faden und die Legung geschieht, wie die Fadenverbindung Fig. 171, Taf. 8 zeigt, über je eine Nadel auf mehrere Reihen nach derselben Seite hin, dann aber auf eben so viele Reihen nach der entgegengesetzten Seite zurück; die Umkehrreihe hat die Legung unter 1, über 1. Durch die Skizze Fig. 184, und zwar durch die ausgezogene Linie würde diese Legung in kürzester Weise anzugeben sein. Diese Fadenverbindung zeigt die kürzesten Platinenmaschen, welche in Kettenwaare zu erreichen möglich sind, denn der Faden reicht von einer Masche a der einen Reihe direct zur Nachbarmasche b der nächsten Reihe, ohne erst unter einer Nadel hinweg zu gehen. In Folge dessen zeigt auch diese Fadenlage einige Aehnlichkeit mit der der Kulirwaare, denn die Platinenmaschen verbinden, wie in dieser, zwei auf benachbarten Nadeln entstandene Maschen mit einander — nur dass diese Maschen in zwei verschiedenen Reihen liegen. Eine weitere Folge dieser denkbar kürzesten Platinenmaschen ist die, dass der einlegige Atlas unter allen Kettenwaaren, bei sonst gleicher Dichte, Feinheit etc. die geringste Fadenmenge zu seiner Maschenbildung braucht — eine Wahrneh-

mung, welche man oft genug benutzen kann. Da die Umkehrreihen eine andere Legung haben, als die gewöhnlich fortlaufenden Reihen, so sind sie auch in der Waare als horizontale Striche bemerklich und theilen das Waarenstück in Querstreifen von 4, 8, 20 oder 24 Reihen Höhe, je nachdem die Maschine auf wenig oder mehr Nadeln seitwärts fortlegt, ehe sie wieder umkehrt; man nennt hiernach die Waare vierreihigen oder achtreihigen Atlas. (Der Name »Atlas« kann leicht Veranlassung zu Verwechslung mit dem unter No. 2 Seite 114 genannten Atlastricot geben, welcher mit zwei Kettenmaschinen gearbeitet wird).

Die auf denselben Nadeln erzeugten Maschen bilden hier nicht vertikal aufwärts stehende, sondern schief liegende Maschenstäbchen, welche seitlich geneigt sind, entgegengesetzt der Richtung nach welcher hin die Legung erfolgt ist; da nun die Legungsrichtung nach einer Anzahl Reihen wechselt, so wird auch die Neigung der Stäbchen die umgekehrte, und letztere bilden im Waarenstücke Zickzacklinien. Die schiefe Stellung der Maschenstäbchen erklärt sich aus der Fadenverbindung, in welcher jede Masche nach der neben und unter ihr liegenden Masche hin gezogen wird.

Die Herstellung dieser Waare ist indess keineswegs so leicht, wie es nach der einfachen Fadenverbindung erscheint, denn gerade der Umstand, dass jede Platinenmasche nur zwischen zwei Nadeln liegt und nicht unter wenigstens einer Nadel hinwegreicht, veranlasst eine grosse Schwierigkeit in der sicheren Schleifenbildung: Wenn nämlich zum Beginne einer neuen Reihe die alte Waare *w* in den Platinenkehlen *p* eingeschlossen ist, wie diess die Figg. 126 bis 129, Taf. 7 andeuten, so kann ein Faden *f* entweder rechts oder links zur Seite der Platinennase *p* herab- und vorreichen nach seiner Lochnadel *l* (Fig. 128 und 126). Würde der Faden *f* rechts liegen, also beim Einschliessen mit erfasst worden sein, wie in Fig. 126 gezeichnet, und es sollte die neue Legung auch weiter nach rechts hin geschehen, so würde, wie Fig. 127 angiebt, die Fadenschleife *f* nicht von der alten Masche *w* auf derselben Nadel *n* getrennt sein, sondern beim Vorbringen der Schleifen unter die Haken würde *w* mit *f* direct zusammen geschoben werden, beide kämen nicht unter den Nadelhaken, sondern fielen nach dem Pressen und Abschlagen von ihrer Nadel ab und es entstünde ein Loch in der Waare. Man ersieht hieraus, wie nothwendig es ist, dass die jedesmalige neue Legung (die neu gelegte Fadenschleife *f*) durch einen Platinenschnabel *p* von der alten Waare getrennt gehalten wird, also vorn um eine solche Platine herum liegt, wie in Fig. 129 gezeichnet ist. Dann erst schiebt die Platine die neue Schleife unter den Nadelhaken und hält die alte Masche hinter demselben zum Auftragen und Abschlagen. In allen Legungen nun, in denen der Faden erst unter den Nadeln oder mindestens unter einer Nadel hin geführt wird, ehe er sich über eine Nadel legt, kommt diese seine neue Schleife selbstverständlich vor mindestens eine Platine zu liegen und erfüllt somit die oben gefundene Bedingung; in der Le-

gung über 1 aber ist diess, wie oben gezeigt, nicht mehr sicher zu erwarten, nämlich dann nicht, wenn der Faden von der alten Masche bis zur Lochnadel so liegt, dass der einschliessende Platinenschnabel ihn mit erfasst und auf die Seite zieht, nach welcher hin er weiter fort über 1 gelegt werden soll. Damit nun der Faden sicher immer auf der andern Seite, entgegengesetzt der Legungsrichtung, herabhängt, so rückt man die Maschine vor dem Einschliessen um eine oder mehrere Nadeltheilungen seitlich fort, entgegengesetzt der Legungsrichtung, schliesst dann ein und rückt die Maschine sogleich wieder in die alte Stellung zurück (l_2 bis l_1 und wieder zurück bis l_2 und nach dem Einschliessen bis l, Fig. 128), worauf man erst die Legung über 1 weiter vornimmt. Diese Bewegung der Maschine unter den Stuhlnadeln hin, welche schliesslich in der Waare nicht mehr zu sehen ist, nennt man das Versetzen (*putting a cross in*) der Maschine. Man hat also bei Legungen über 1, denen nicht solche unter den Nadeln vorausgehen, immer entgegengesetzt der Richtung zu versetzen, nach welcher hin schliesslich über 1 gelegt werden soll — nach dem Einschliessen ist natürlich die Maschine immer sogleich wieder zurück zu setzen, dann erfolgt die Maschenbildung sicher und ohne Fehler. Der einlegige Atlas wird in der Regel mit diesem »Versetzen« gearbeitet — nur in neueren mechanischen Stühlen ist es möglich geworden, Einrichtungen dahin zu treffen, dass man ohne dasselbe, also offenbar mit einiger Zeitersparniss, dieselbe Waare herstellen kann, und es soll der Vorgang in Folgendem erläutert werden:

Vor allen Dingen muss hierfür die gegenseitige Stellung der Stuhl- und Maschinennadeln, sowie der Platinen zu einander immer genau richtig bleiben; dann schliesst man die alte Waare nicht ganz vorn in den Nadelköpfen der Stuhlnadeln ein, d. h. man geht mit den Platinen nicht abwärts, wenn sie eben abgeschlagen haben und ihre Schnäbel p (Fig. 130 und 132) weit vor den Stuhlnadelköpfen stehen, weil sie in dieser Stellung leicht den Faden f, welcher schief nach der Lochnadel hin liegt, (Fig. 132) mit erfassen könnten, sondern man zieht die Platinen erst etwas zurück (Fig. 131 und 133) und senkt sie dann mit ihren Schnäbeln hart an den Nadelköpfen und der Waare herab, wobei mit grösserer Sicherheit angenommen werden kann, dass sie den zur Seite liegenden Faden nicht mit erfassen, sondern ihn auf der, der künftigen »Legung« entgegengesetzten Seite, wo er an der alten Masche hängt, liegen lassen.

Wird dieser einlegige Atlas mit dem Selbstgetriebe gearbeitet und das Verfahren des »Versetzens« angewendet, so hat das Schneidrad die Form wie u oder o in Fig. 82, Taf. 5. Denkt man sich das Feld 3 in horizontaler Richtung dem Maschinenriegel entgegenstehend, also letzteren dagegen angedrückt, und dann das Rad in Richtung des Pfeiles x bewegt, so wird, wenn 4 an die Stelle von 3 kommt, der Riegel von 3 nach 4 nach links abrutschen, die Maschine also um eine Nadel nach

links rücken, d. i. das Versetzen nach links unter 1, während des Sinkens der Maschine; beim Einschliessen der nächsten fertigen Reihe dreht sich *o* wieder um ein Feld und der Riegel kommt von 4 nach 5, d. i. das Zurücksetzen der Maschine unter 1 nach rechts an ihren früheren Platz; endlich wird beim Heben der Maschine das Rad *o* nochmals gedreht (5 bis 6) und die Legung über 1 nach rechts vollendet. Beim Sinken der Maschine wird schon der Anfang zur nächsten Legung gemacht, *o* dreht sich von 6 bis 7 und versetzt die Maschine wieder unter 1 nach links — hierauf folgt 7 bis 8 unter 1 — zurücksetzen nach rechts und 8 bis 9 über 1 — legen nach rechts u. s. w. Die Legung für jede Reihe erfordert also drei Zeiten und beginnt schon beim Sinken der Maschine in der vorhergehenden Reihe. Nur die Umkehrreihe, welche unter 1 und über 1 legt, braucht eigentlich nur zwei Zeiten; während dieser Reihe, muss die Raddrehung zum »Versetzen« jedenfalls unwirksam für die Maschine gemacht werden und diess geschieht, wie schon früher angegeben, dadurch, dass man dem Rade zwei Felder von gleicher Höhe neben einander giebt. Ist z. B. 9 bis 10 bis 11 bis 12 die letzte Reihe in einer Richtung (nach rechts), so wird nun, während der Drehung 12 bis 13 die Maschine sich nicht verschieben, hierauf folgt 13 bis 14, d. i. unter 1 nach links, 14—15, d. i. über 1 nach links, und nun beginnt wieder das Versetzen und Legen entgegengesetzt wie vorher. Man kann die Construction des Rades *o* ganz leicht aus dem Bilde der Legung (Fig. 184, Taf. 8) ablesen, wenn man gleichmässig nach rechts und links den Ziffern 1, 2, 3 u. s. w. im Rade und in der Skizze Fig. 184 folgt.

Der Umfang der Legung bis zur Wiederholung richtet sich natürlich nach der Anzahl Reihen im Stoffe bis zur Umkehr derselben. Jede Maschenreihe braucht 3 Felder; für z. B. 12reihigen Atlas arbeitet man 12 Reihen nach rechts und 12 Reihen nach links, dann erst, also nach 24 Reihen, wiederholt sich die Legung und man braucht folglich 72 Felder im Schneidrade; letzteres muss daher ein oder mehrere Male diese 72 Felder enthalten. Mit kleinen Selbstgetrieben kann man, wie hieraus leicht ersichtlich, nicht vielreihigen Atlas arbeiten, da in ihnen die Räder nicht genügend gross werden können zu der grossen Zahl der Felder. Das in Fig. 82, Taf. 5 gezeichnete Schneidrad *o* ist passend für 4reihigen Atlas, denn es deutet auf 24 Felder bis zur Wiederholung.

Wird der einlegige Atlas aber ohne das »Versetzen« gearbeitet, so hat das Schneidrad die Form von Fig. 83; es dreht sich für jede Maschenreihe nur um ein Feld weiter und verschiebt die Maschine dabei um eine Nadel zur Seite, »legt« also dann in nur einer Zeit. Für die Umkehrreihe indess enthält der Stuhl (es kommt der ganze Vorgang nur an mechanischen Stühlen vor) eine Vorrichtung zur Drehung des Schneidrades um zwei Felder, sodass nun die Legung unter 1, über 1 möglich wird (s. 1 bis 2 bis 3 und 12 bis 14 bis 15 in Fig. 83).

3. Tuch oder Kettentuch (*plain cord; drap*) wird nur in

Streichgarn auf mittelstarken, etwa 18 (75)nädligen Stühlen gearbeitet, dann ähnlich dem gewebten Tuche appretirt und zu Tuch- (*»bucksking«*) Handschuhen, Gamaschen, oder auch Rock- und Hosenstoffen verwendet. Die Kettenmaschine hat volle Fäden und legt unter 2, über 1 und zurück, d. h. also: in einer Reihe unter 2, über 1 nach rechts und in der folgenden unter 2, über 1 nach links zurück, wie aus der Fadenverbindung Fig. 172, Taf. 8 ersichtlich ist. Die Seitenkanten des Stückes werden auch hier nicht fest, denn die Randmaschen der einen Reihe fallen in der nächsten ab, weil in dieser die letzte Nadel keine Legung erhält. Gewöhnlich arbeitet man das Tuch auf sehr breiten ($1\frac{1}{2}$ Meter breiten) Stühlen und nimmt als Randfäden — um die theure Wolle zu sparen — solche von geringem Baumwollgarne, welche dann die sogenannte Sahl leiste (4 bis 6 Fäden breit) bilden.

Eine sogenannte »Kette Tuch« ist gewöhnlich 300 alte sächs. Ellen = 170 Meter lang und wird zu zwei Stoffstücken gewirkt, da ein einziges zu lang für den Walkprozess werden würde. Jedes Stück ist, je nach der Dichtheit der Waare 27—28 Ellen = 15 bis $15\frac{3}{4}$ Meter lang und wird nun verschiedenartig gewalkt und gespannt, sodass es nach dem längsten Walken nur noch 22 Ellen = $12\frac{1}{2}$ Meter lang ist, oder auch nach geringem Walken bis zu 36 Ellen = 20 Meter Länge ausgespannt wird. Bei einer Stuhlbreite von 66 Zoll = 1,560 Meter giebt ein 28elliges Stück Waare circa 8 Dutzend Frauenhandschuhe, ein 30elliges etwa 10 Dutzend (Tuchhandschuh = *cloth glove; gant de drap, gant castor*).

Die Legung unter 2 bringt, wie man aus Fig. 172 ersieht, eine grössere Fadenmenge in den Stoff als die vorher genannten Kettenwaaren enthalten, und derselbe wird dadurch dichter; man behandelt ihn nun so wie gewebtes Tuch, d. h. man walkt, färbt, spannt, rauht, scheert und presst ihn und erhält nun ein, dem gewebten Tuche ganz gleiches Fabrikat, welches aber noch elastisch ist und zwar mehr oder weniger, je nachdem man es wenig oder viel eingewalkt hat. Nach starkem Walken ist von der Fadenverbindung nicht leicht mehr etwas zu erkennen, während man nach schwachem Walken die Maschenlage noch sehen kann. Der Stoff führt dann den Namen »einfaches Tuch« oder auch Buckskin oder Kettentuch. Zu gleichem Zwecke dient neben demselben auch noch das sogenannte Kulirtuch (*stocking net*), d. i. glatte Kulirwaare aus Streichgarn, der grösseren Production wegen, auf grossen Rundstühlen gearbeitet und in gleicher Weise wie Kettentuch appretirt und verwendet. Glatte Rundstuhlwaare aus Kammgarn gearbeitet ist seit Jahren vielfach zu Frauentaillen (*jerseys*) verwendet worden. Sind beide Stoffe nicht allzustark gewalkt, so kann man sie noch von einander unterscheiden, denn das Kulirtuch hat auf der Vorderseite gerade aufwärts stehende Maschen, während die des Kettentuches abwechselnd nach links und rechts schief liegen; weil in letzterem, ähnlich aber noch schlimmer als diess im halben einfachen Tricot (s. Seite 100) der Fall ist, jede Masche am unteren

Theile nach der einen und am oberen nach der anderen Seite hin gezogen wird.

Die langen Platinenmaschen *c* auf der Waarenrückseite bilden ganz ähnliche Fadenlagen, wie die in Fig. 148, Taf. 7 skizzirten Seitentheile der Maschen auf der Vorderseite von Kulirwaare. Wenn man also diese Kettenwaare, das Tuch, zu Gebrauchsgegenständen, z. B. zu Strümpfen, so benutzt, dass man ihre Rückseite als Aussenseite verwendet und ihre Breitrichtung zur Längsrichtung der Strümpfe wählt, so hat sie sehr nahezu das Aussehen von Kulirwaare, und wenn sie verschieden farbige Langstreifen enthält, so bilden diese in den Strümpfen Querstreifen und verleihen diesen Strümpfen das Aussehen der Ringelwaare. Es sind in der That hiermit, durch feine baumwollne Kettenwaaren der Tuchlegung die glatten Kulirwaaren nachgeahmt worden; sie sind billiger als letztere herzustellen, können aber nur zu geschnittenen Gegenständen verwendet werden.

Zur Arbeit des Kettentuches mit dem Selbstgetriebe kann man zwei Zeiten verwenden und braucht dann ein Schneidrad von der Form *o* oder *u* (Fig. 80); die Verschiebung u n t e r 2 geschieht dann mit einem Male durch Drehung des Feldes 2 an die Stelle von 1, an welcher der Maschinenriegel anliegt, während des Einschliessens und die Verschiebung ü b e r 1 geschieht in der zweiten Zeit, während der Drehung 2, 3, beim Heben der Maschine. Man kann aber auch drei Zeiten zur Legung verwenden und theilt dann den Weg u n t e r 2 in zwei Mal u n t e r 1. Das Schneidrad hat dann die Form wie *o* oder *u* in Fig. 81 und es entspricht die Drehung 1, 2 dem u n t e r 1 beim Sinken der Maschine, 2, 3 dem u n t e r 1 beim Einschliessen und 3, 4 dem ü b e r 1 beim Heben der Maschine. Im ersten Falle gehören zum Umfange der Legung, bis zur Wiederholung, 4 und im letzteren Falle 6 Felder. Fig. 183 ist die Skizze der Legung und es kann die ausgezogene Linie mit Rad 80 und die punktirte mit Rad 81 verglichen werden.

4. E n g l i s c h e s L e d e r (*Stout Berlin fabric*) wird aus Baumwollgarn auf mittelfeinen Stühlen gearbeitet und zu Handschuhen und Hosen (Reithosen) verwendet. Die Maschine ist voll eingezogen, hat also in jeder Lochnadel einen Kettenfaden und legt, wie aus der Zeichnung Fig. 176, Taf. 8 ersichtlich ist, in folgender Weise: Ein Faden *a* geht zunächst u n t e r 2 und ü b e r 1 nach links und bildet die Masche *n* hierauf u n t e r 2 und ü b e r 1 nach rechts zurück, bildet aber hier keine neue Masche, sondern legt sich nur als Schleife auf die Nadel *o* zur vorhandenen alten Masche n_2 und giebt mit dieser eine Doppelmasche. In ganz gleicher Weise wird natürlich mit allen Fäden verfahren, so entsteht aus der ersten Legung eine wirkliche neue Maschenreihe nn_1 n_2 etc., weil gepresst, aufgetragen und abgeschlagen wird, während bei der zweiten Legung diess Alles nicht geschieht, sondern sie einfach zur alten Waare mit hinzugeschoben und mit ihr eingeschlossen wird. Man nennt diese zweite Legung eine b l i n d e Legung, weil aus ihr nicht neue Maschen entstehen.

Der Faden geht nun weiter unter 3, über 1 nach links und bildet die Masche *m*, und hierauf endlich unter 3 und über 1 nach rechts zur blinden Legung; worauf sich derselbe Vorgang wiederholt. Die Skizze dieser Legung ist Fig. 185: Bei I (unter 2, über 1 links) reicht der Faden aus einer unteren in eine obere Reihe, er bildet also eine neue Maschenreihe; bei II (unter 2, über 1 rechts) legt er sich aber auf eine Masche derselben soeben fertig gewordenen Reihe blind auf; bei III bildet er wieder eine gepresste Maschenreihe unter 3, über 1 links und bei IV endlich wieder die blinde Legung unter 3, über 1 nach rechts auf die vorhandenen Maschen.

Der Zweck solcher blinden Legungen ist offenbar der, eine möglichst grosse Fadenmenge in die Waare hinein zu arbeiten; dieselbe wird dann dick und weich und eignet sich zu Unterkleidern oder Futterstoff für Schuhe und dergl. mehr. Die Wirkung dieser blinden Legungen in der Waare entspricht dann der der Pressmuster in Kulirwaare (s. S. 84), durch welche auch die Fadenmenge vermehrt und die Waarendicke vergrössert wird; ja sie kann zum Theil mit der Wirkung des Plüschfutters in Kulirwaare (s. Seite 67) verglichen werden — obgleich man Kettenwaare mit Futter in anderer Weise und auf verschiedene Arten (s. Seite 117, 119 und 122) herstellt.

Der Stoff kann am Handstuhle mit Hand- oder Selbstgetriebe gearbeitet werden, der Arbeiter hat aber immer nur je eine Reihe um die andere zu pressen und die zwischen zwei gepressten Reihen hergestellte Legung sogleich wieder zur alten Waare einzuschliessen; werden mechanische Stühle hierfür verwendet, so müssen diejenigen Excenter oder Hubscheiben, welche die Presse bewegen, so eingerichtet sein, dass sie erst nach je zwei Reihen einmal auf die Presse wirken.

Eine Eigenthümlichkeit der Waare, welche aus ihrer Fadenverbindung folgt, ist die, dass sie am Stuhle nicht gerade von der Nadelreihe herabhängt, sondern sich erheblich schief zieht und zwar nach unten rechts wenn, wie in Fig. 176 gezeichnet, alle blinden Legungen rechts liegen, und alle gepressten links sich befinden. Jede Masche erhält, wie man sieht, ihren Faden von rechts her kommend und giebt ihn auch wieder nach rechts hin ab, wird also an ihrem unteren Theile nach rechts hin gezogen, während gerade ihr oberer Theil, die Nadelmasche, durch die blinde Legung nach links hin gezogen wird, folglich sind alle Maschenstäbchen von rechts unten nach links oben gerichtet. Zur Vermeidung der hierdurch entstehenden schiefen Form des Stoffstückes hat man ähnliche dicke Waaren, die man wohl auch »englisches Leder« nennt, mit anderen Legungen gearbeitet, der Art, dass die blinden Legungen nicht alle auf der einen und die gepressten auf der anderen Seite entstehen, sondern dass die ersteren sowohl rechts als links von den letzteren liegen. Es ist auch für den Anfänger nicht schwer, verschiedene solche Fadenverbindungen

zu combiniren. Fig. 186 zeigt die Legung einer solchen, welche bei 1 und 3 gepresste und bei 2 und 4 blinde Legungen enthält.

5. Nur der Vollständigkeit wegen sei hier noch erwähnt, dass es möglich ist, mit einer Maschine, welche nicht volle Fäden enthält, zu arbeiten und eine Waare herzustellen, welche man wohl noch zu den dichten Waaren rechnen kann. Hätte z. B. die Maschine nur halbe Fäden, d. h. enthielt nur eine Lochnadel um die andere einen Kettenfaden, so würden bei Legungen über nur eine Stuhlnadel auch nur die Hälfte dieser Stuhlnadeln Schleifen erhalten und von den übrigen folglich die alten Maschen abfallen. Es ist deshalb in diesem Falle nöthig jedesmal über zwei Stuhlnadeln zu legen, also z. B. in einer Reihe unter 1, über 2 nach rechts und in der nächsten unter 1, über 2 nach links zu gehen, wie Fig. 187, Taf. 8 andeutet. Die Möglichkeit der Legungen über zwei Nadeln soll an einem Beispiele der durchbrochenen Waare (s. Seite 126) erläutert werden; dabei wird man auch erkennen, dass man über mehr als zwei Stuhlnadeln nicht legen darf, wenn man aus diesen Legungen einzelne Maschen bilden will.

bb. Dichte Kettenwaaren mit zwei und mehreren Maschinen gearbeitet.

Wenn von zwei Kettenmaschinen eine jede volle Fäden enthält, so sind doppelt so viel Kettenfäden als Stuhlnadeln vorhanden; legen nun beide Maschinen ihre Fäden über die Nadeln, so erhält jede der letzteren zwei Schleifen, und wenn endlich beide Maschinen in gleicher Weise aber einander entgegengesetzt gerichtet bewegt werden, so giebt die eine einen Faden von rechts nach links und die andere einen solchen von links nach rechts über ein und dieselbe Nadel. Letztere erhält dadurch zwei symmetrisch zu einander liegende Schleifen, aus denen schliesslich eine Masche entsteht, welche von ihren Fäden ganz gleichmässig nach rechts und links verzogen wird, sodass sie weder auf die eine, noch auf die andere Seite sich neigt, sondern vertikal aufwärts gerichtet bleibt, wie eine Masche der Kulirwaare und wie es z. B. *ad* in Fig. 175, Taf. 8 zeigt. Hieraus folgt, dass Kettenwaare, mit zwei Maschinen gearbeitet, welche gleich, aber entgegengesetzt zu einander legen, im Allgemeinen auf ihrer Vorderseite viel Aehnlichkeit mit Kulirwaare zeigen wird, weil die Maschen nicht mehr in Zickzacklinien liegen. In solchen Fällen ist nun eine genaue Untersuchung der Waare und namentlich eine Betrachtung ihrer Rückseite nöthig, welch letztere sofort die, für Kettenwaare characteristische, Lage der Platinenmaschen zeigt. Diese Platinenmaschen bilden, wie schon Seite 45 angegeben wurde, nicht bogenförmige Fadenlagen, welche zwei Nachbarmaschen ein und derselben Reihe mit einander verbinden, sondern sie reichen schräg aufwärts von einer Masche der einen Reihe zur Nachbarmasche oder zu einer weiter seitlich liegenden Masche der näch-

sten Reihe und bei Verwendung zweier Maschinen, also doppelter Fäden, findet man natürlich zwei Platinenmaschen zwischen je zwei Nadelmaschen, welche symmetrisch zu einander liegen, also sich kreuzen. Fig. 175, Taf. 8, giebt in *ab* und *cd* deutlich diese Lagen zu erkennen.

Wenn ein Waarenstück mit zwei Kettenmaschinen so gearbeitet worden ist, dass letztere ganz gleich und nur einander entgegengesetzt gerichtet legen, so ist seine Untersuchung noch leicht auszuführen, denn die beiden Fäden einer Masche laufen von derselben aus nach links und rechts ganz gleichmässig weiter und man hat nur den Weg eines Fadens zu verfolgen. Zur Herstellung solcher Waaren kann man auch noch ein einfaches Handgetriebe (Fig. 73, Taf. 5), verwenden, welches mit einem Getriebrädchen die beiden Zahnstangen r und r_1 gleichmässig und entgegengesetzt gerichtet verschiebt, welche wiederum mit m und m_1 ihre Maschinen in derselben Weise bewegen. Selbstgetriebe sind für diese einfachsten Fälle natürlich auch zu benutzen, die Welle b (Fig. 75, und 77, Taf. 5) erhält dann neben dem Klinkrade a zwei Schneidräder c und c_1, an welche die Riegel d und d_1 der Maschinen anstossen. Wenn aber zwei verwendete Kettenmaschinen in ganz verschiedener Weise ihre Fäden legen, so hat man natürlich von jeder einen Fadenlauf zu untersuchen: zu ihrer Bewegung wird dann auch in der Regel ein Selbstgetriebe mit verschieden geformten Schneidrädern — seltener ein mehrfaches Handgetriebe verwendet. Das letztere enthält so viele Getrieb- und Handräder, als Maschinen vorhanden sind, und der Arbeiter hat durch Drehen der ersteren eine Maschine nach der anderen zu verschieben — eine zeitraubende Arbeit, wegen welcher die Verwendung solcher mehrfachen Handgetriebe nur noch auf Versuche zur Herstellung neuer Legungen und Muster beschränkt ist.

Zwei oder mehrere Maschinen werden immer so am Kettenstuhl angebracht, dass ihre Lochnadelreihen nahezu senkrecht über einander liegen, etwa so wie in Fig. 136, Taf. 7 skizzirt ist, und dass die einzelnen Lochnadeln nun um so mehr eine horizontale Lage erhalten, je mehr Maschinen verwendet werden. Man unterscheidet dann bei zwei Maschinen eine obere und untere, bei dreien eine obere, mittlere und untere, oder numerirt sie auch wohl, von oben nach unten fortschreitend. Die unterste Maschine stemmt sich, wie in Fig. 74, Taf. 5 gezeichnet, mit der Schraube n gegen die Vortreiberplatte 1, sie wird aber nicht durch Zug 2 und Feder l direct stuhleinwärts gezogen, sondern auf ihrer Seitenplatte n liegt, wiederum mit einer Schraube, die nächste Maschine auf und diese trägt die folgende u. s. f., und die oberste endlich wird durch 2 und l nach dem Stuhle hin gezogen, sie drückt dann natürlich gegen alle anderen in derselben Richtung. Sämmtliche Füsse J stehen auf der Tragstange d und werden einzeln von den Riegeln des Hand- oder Selbstgetriebes erfasst und seitlich verschoben, wobei allerdings in der Anordnung

der einzelnen Füsse Rücksicht auf eine gewisse Grösse der Verrückung genommen werden muss.

Betrachtet man nun in der fertigen Waare die von zwei Maschinen auf eine und dieselbe Nadel gelegte Schleife oder Masche, so findet man, dass in derselben der Faden der unteren Maschine im Allgemeinen oben auf liegt, sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite der Waare, dass also die Fäden der unteren Maschine in den Nadelmaschen die der oberen ziemlich vollkommen decken und in den Platinenmaschen gekreuzt über sie hinweg liegen. Wenn man also ein mit zwei Maschinen gearbeitetes Waarenstück auf seiner Vorderseite betrachtet, so wird man in den Maschenköpfen mit grosser Regelmässigkeit nur die Fäden der unteren Maschine sehen, und betrachtet man seine Rückseite, so werden in den schief liegenden Platinenmaschen wiederum die Fäden der unteren Maschine oben auf liegen und zunächst zu erkennen sein; letztere hüllen also, so zu sagen, die Fäden der oberen Maschine ein. Man kann sich diess aus der Entstehung der Fadenverbindung während des Wirkens in folgender Weise erklären:

Wenn die Kettenfäden als Schleifen über die Stuhlnadeln zu legen sind, so müssen die Maschinen o und u (Fig. 136, Taf. 7) gehoben, dann seitlich verschoben und wieder gesenkt werden. Während des Herabsinkens der Maschine kommen nun offenbar die Fäden u_1 der unteren Maschine u zuerst auf die Stuhlnadeln, sie finden dieselben noch frei und schieben sich auf ihnen, ohne Widerstand zu erfahren, nach rückwärts, während darnach erst die Faden o_1 der oberen Maschine sich auf die Nadeln legen, sodass ihre Schleifen nur bis an die schon dort liegenden unteren Schleifen hinter fahren können. Sind endlich beide Maschinen ganz herab gesunken, so steht die untere, weil tiefer, weiter von den Stuhlnadeln ab, als die obere und ihre Fäden u_1 sind daher steiler abwärts gerichtet als die Fäden o_1; das ist aber ein weiterer Grund, weshalb diese Fäden u_1 sich auf den Nadeln am weitesten nach hinten zurückziehen werden. Die gegenseitige Lage der Schleifen u_1 und o_1 bleibt nun auch während der weiteren Operationen zur Maschenbildung ziemlich sicher erhalten und es liegen daher in den Nadelmaschen die unteren Fäden hinten, das heisst auf der Vorderseite der Waare.

Wenn man ferner die gegenseitige Lage der Kettenfäden und der Waare betrachtet, während diese Fäden unter den Nadeln hin geführt werden, während also die Platinenmaschen entstehen, so ist wiederum unmittelbar klar, dass, in Richtung des Pfeiles x gesehen, die Fäden der unteren Maschine zuerst und vor den oberen Fäden liegend erscheinen. Auch wenn man von vorn, vom Platze des Arbeiters aus die Bewegung der Fäden zu den Legungen betrachtet, so wird die eben angedeutete Lage als die einzig mögliche sofort klar: Es seien z. B. in den Figuren 134 und 135, Taf. 7 nn_1 zwei Stuhlnadeln, o ein Faden der oberen und u ein solcher der unteren Maschine; beide werden vielleicht gegen einander

bewegt, unter 1 nach rechts und links, so liegen sie, wie Fig. 134 angiebt, so, dass der obere bei *o* von seiner Lochnadel natürlich höher gehalten wird als der untere. Gehen nun beide Maschinen aufwärts über die Stuhlnadelreihe nn_1 und nochmals nach links und rechts zur Seite, also über 1, so werden ihre Fäden liegen müssen wie in 135; folglich liegen auf der Waarenrückseite ganz sicher die unteren Fäden über den oberen. Die Zeichnungen der Fadenverbindungen, Fig. 174, 175, 195, und andere mehr auf Taf. 8, lassen diese gegenseitige Lage der Fäden zweier Maschinen deutlich erkennen; es soll auch in den einzelnen Fällen noch speziell auf dieselbe hingewiesen werden.

Man benutzt die eben besprochene interessante Erfahrung über die Lage der Fäden dazu, um bei Herstellung von Farbmustern ab und zu einzelne Fäden in den Maschen auf die Waarenvorderseite zu bringen und kann diess auch thun, wenn nicht eine vollkommene Gleichförmigkeit und Regelmässigkeit des Ueberdeckens vorausgesetzt wird; denn diese ist allerdings in Bezug auf das »Obenaufliegen« der Fäden der unteren Maschine auf der Waarenvorderseite nicht sicher zu erlangen, weil die Schleifen, je nach der Fadenspannung, sich wohl auch einmal auf den Nadeln gegenseitig verschieben und einzelne obere Fäden hinter kommen können. Zur sicheren Ueberdeckung der einen Sorte Fäden durch die andere, zu dem richtigen Plattiren, muss man deshalb das auf Seite 122 angegebene Verfahren anwenden. Sind endlich mehr als zwei Maschinen an einem Stuhle thätig, so gilt auch für sie das oben Gesagte: die Fäden der untersten Maschine liegen in den Nadelmaschen auf der Waarenvorderseite und in den Platinenmaschen auf der Rückseite oben auf — wenn sonst gleichmässige Maschenlage vorausgesetzt werden kann.

1. Einfacher Tricot (*single rib*) wird aus Baumwollgarn oder Seide gearbeitet und als Stoff zu Sommerhandschuhen verwendet. Zwei Maschinen haben volle Fäden, legen gleich aber entgegengesetzt gerichtet und zwar unter 1, über 1 und zurück, also genau so wie für halben einfachen Tricot, Seite 100, angegeben ist. Die Zeichnung der Fadenverbindung giebt Fig. 175, Taf. 8; aus ihr sieht man, dass die Waare eben genau das Doppelte vom halben einfachen Tricot, Fig. 170, ist. Jede Masche besteht aus zwei Fäden, die weissen Fäden gehören der oberen und die schwarzen der unteren Maschine an, letztere liegen in den Stücken *ab* u. s. w., den Platinenmaschen, über den ersteren, denn die Zeichnung giebt natürlich das Bild der Waarenrückseite; man bemerkt aber auch in den Stücken *ad* die schwarzen Fäden unter den weissen, also auf der Vorderseite oben auf liegend. Letztere, die Vorderseite, enthält gerad aufwärts gerichtete Maschen und Maschenstäbchen und ist deshalb der rechten Seite der glatten Kulirwaare ausserordentlich ähnlich. Man kann den einfachen Tricot mit einem einfachen Handgetriebe arbeiten, verwendet aber gewöhnlich breite Stühle mit Selbstgetriebe. Die beiden Schneidräder, deren je eines eine Maschine verschiebt, sind einander ganz

gleich und natürlich gleich dem Rade für halb. einf. Tricot, Fig. 78, Taf. 5; sie stecken aber um die zu einer Legung erforderliche Anzahl Felder gegen einander versetzt an ihrer Welle, sodass das eine Rad seine Maschine nach links verschiebt, während das andere die seinige nach rechts bringt und umgekehrt. Fig. 78 verdeutlicht in a und a_1 die Stellung zweier zusammengehörigen Räder zu einander. Fig. 182, Taf. 8 giebt in der ausgezogenen und der punktirten Linie die Legungen beider Maschinen.

2. Atlas oder Atlastricot (*Double Vandyke, Diamond fabric.* Atlashandschuhe = *Berlin gloves; gants satin*) wird ebenfalls in feinem Baumwollgarne oder in Seide zu Handschuhstoffen gearbeitet. Zwei Maschinen haben volle Fäden, legen gleich und einander entgegengesetzt gerichtet und zwar so wie für einlegigen Atlas (s. Seite 103) angegeben ist, nämlich: über 1 mit »Versetzen« auf mehrere Reihen nach einer Seite, dann eben so viel zurück und bei der Umkehrreihe unter 1 über 1.

Fig. 184, Taf. 8 ist die Skizze der Legungen beider Maschinen *o* und *u* und Fig. 195 die Zeichnung der Fadenverbindung. Da jede Masche aus zwei symmetrisch zu einander liegenden Schleifen, der schwarzen und der weissen, besteht, so ist sie nicht mehr nach einer Seite geneigt, sondern gerad aufwärts gerichtet und die Waare ist deshalb auf ihrer Vorderseite wiederum der glatten Kulirwaare sehr ähnlich. Die jedesmalige Umkehrreihe stört allerdings die Gleichförmigkeit, sie erscheint, wegen ihrer veränderten Maschenform, auf beiden Waarenseiten wie ein horizontaler Strich im Waarenstücke. Man kann auch diesen Atlas mit einfachem Handgetriebe arbeiten, benutzt aber in der Regel breite Stühle mit Selbstgetriebe. Beide Schneidräder haben die Form Fig. 82 *o* und *u* oder Fig. 83, je nachdem man mit oder ohne »Versetzen« arbeitet, sie stehen um so viele Felder gegen einander verschoben, als zur Legung nach einer Richtung hin, bis zur Umkehrreihe, gehören; Fig. 82 zeigt die zusammen geordneten Räder für 4reihigen Atlas-Tricot, mit »Versetzen« gearbeitet.

Kann man im Selbstgetriebe sehr grosse Schneidräder anbringen, was in der Regel nur in neuen mechanischen Stühlen der Fall ist, so kann man auf eine grosse Anzahl Reihen nach einer Seite hin »legen«, ehe man umkehrt, dann erscheinen die Querstreifen der Umkehrreihen im Stoffe nicht so oft, vielleicht nur nach je 16 oder 20 Reihen. Man ist indess selbst für feine Stoffe, z. B. solche von 25 (106) nädeligen Stühlen, noch nicht über 24 Reihen hinaus gegangen, weil sonst die Maschinen an ihren Enden zu weit aus einander kommen und jede einzeln nun blos einlegigen Atlas bildet, in kurzen nicht zu verwendenden Stückchen. Je weiter man seitlich fort legt, um so mehr kommen auch die Maschinenenden ganz über die Stuhlnadelreihe hinaus, sie bilden in der Mitte gemeinschaftlich nur ein kleines Stück Atlastricot und geben sehr viel Abfallstücke an den Seiten. Wenn es demnach vorgekommen ist, dass z. B. ein Atlashandschuh in seiner ganzen Länge keine Umkehrreihe gezeigt hat, so ist

dieser eben durch obiges Verfahren erlangt worden, aber dasselbe ist viel zu kostspielig, als dass man es weiter in der Praxis verwenden könnte. Diese Erfahrung und der Wunsch, Atlas ohne Umkehr der Legungen herzustellen, sind mehrfach Veranlassung zur Construction mechanischer runder Kettenstühle gewesen, mit denen theoretisch allerdings das seitliche Fortlegen der Maschinen, d. h. ihr Drehen um den runden Nadelkranz des Stuhles, leicht möglich ist, während die Ausführung bisher immer noch an der Unmöglichkeit scheiterte alle Nadeln im Stuhl und in den Maschinen so genau gleichmässig vertheilt zu erhalten, dass die Nadelkränze in jeder Stellung in einander passen — bei feiner Theilung jedenfalls eine sehr schwere Aufgabe, mit welcher der vermeintliche Vortheil des Atlasstoffes ohne Umkehrreihen wohl nicht im Einklange steht. Ein mechanischer flacher Stuhl für Atlas ohne Umkehr ist geschützt durch Pat. 9575.

3. Doppeltricot (*Double Bar Cord*) wird in gleicher Weise wie die vorigen zwei Stoffe verwendet und entsteht ebenso aus der Tuchlegung (s. Seite 106) wie der einfache Tricot aus der Legung des halben einfachen Tricot entsteht. Zwei Maschinen sind voll eingezogen und jede legt unter 2, über 1 und zurück, beide bewegen sich dabei entgegengesetzt zu einander (s. ausgezogene und punktirte Linie in Fig. 183, Taf. 8). Das hierfür zu benutzende Selbstgetriebe enthält Schneidräder, deren Form und gegenseitige Lage die Figuren 80 oder 81 angeben, je nachdem man eine Legung in zwei oder drei Zeiten arbeiten will.

4. Wollener Sammt (*Woollen velvet; velour de laine*) auch wohl Plüsch oder Pelz genannt, hat die in Fig. 174, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung. Zu seiner Herstellung bilden die Maschinen nicht mehr gleiche, sondern sehr verschiedene Legungen, was man bei der Untersuchung bald durch folgende Wahrnehmungen erkennen wird: Die vom Stuhle kommende Waare zeigt auf der Rückseite oben auf lange Fadenlagen *c* (Fig. 174), das sind Platinenmaschen oder Legungen unter 4 Nadeln lang hin (in manchen Fällen auch unter 3); diese Fäden bilden aber auch mit Maschen, denn sie sind nicht gegen einander zu verziehen; ja sie liegen sogar in den Stuhlmaschen auf der Waarenvorderseite oben auf, was deshalb wohl leicht zu erkennen ist, weil sie aus Wollgarn bestehen, während die anderen noch vorhandnen Maschen Baumwollfäden enthalten. Hieraus folgt aber, dass diese Wollfäden der unteren Maschine angehören und die Legungen: unter 4, über 1 und zurück, bilden. In der gleichmässig ausgespannten und gegen das Licht gehaltenen Waare bemerkt man aber noch andere Fäden in einer Verbindung genau gleich der des einlegigen Atlas; sie bilden z. B. eine Reihe mit der Legung unter 1, über 1 nach rechts, dann drei Reihen, je mit der Legung über 1 nach rechts und kehren darauf mit unter 1, über 1 nach links wieder um. Es entsteht dadurch vierreihiger einlegiger Atlas aus Baumwollfäden (s. Seite 103), dessen Maschen unter denen der Wollfäden liegen; die ganze

Waare erhält auf ihrer Vorderseite das Aussehen des Atlas — wenn auch die Maschenstäbchen nicht sehr erheblich schief liegen, da die Wollfäden regelmässig links und rechts mit Maschen bilden. Die Baumwollfäden gehören natürlich der oberen Maschine an und das Ergebniss der ganzen Untersuchung ist folgendes:

Der Pelz ist mit zwei Maschinen gearbeitet; jede hat volle Fäden; die untere Maschine mit Wollfäden legt unter 4, über 1 und zurück, die obere Maschine mit Baumwoll- oder auch Wollfäden (je nach der Verwendung des Stoffes) legt so wie für vierreihigen Atlas, nämlich unter 1, über 1 und dann dreimal über 1 nach derselben Seite, hierauf ebenso zurück. Die langen Henkel werden schliesslich aufgeschnitten und gebürstet, sodass sie eine Sammt- oder Plüschdecke bilden; die Waarenrückseite wird als Gebrauchsseite benutzt. In der geschnittenen Waare kann man die Legung der unteren Maschine (oben unter 3 oder unter 4 etc.) nicht mehr erkennen. Das Aufschneiden der Henkel geschieht mit kleinen Stahlmessern *ab*; Fig. 77^a und 77^b, Taf. 5, welche in der Linie *ac* zur scharfen Schneidkante geschliffen sind. Etwa 10 oder 12 solcher Messer werden in einen Blechrahmen *d* eingeklemmt, und diesen führt der Arbeiter mit der Hand, ähnlich wie einen Hobel, über das ausgespannte Waarenstück hin. Das letztere liegt auf einer ebenen horizontalen Tafel und wird namentlich nach der Längs- oder Arbeitsrichtung straff angespannt, sodass es quer gegen diese Richtung etwas zusammengeht, schmäler wird, und in Folge dessen die einzelnen langen Henkel aufstauen, d. h. sich im Bogen über die Fläche des Grundgewirkes (des Atlas) erheben. Unter diese Bogenlagen fahren nun die Messer ein und zerschneiden nach oben hin die Henkel. Die Spitzen der Messer können ein wenig aufwärts gebogen oder verbrochen sein, damit sie, während des Arbeitens, nicht so leicht in das Grundgewirke einstechen und dasselbe zerschneiden; sicherer ist es, vor den Schneidkanten *ac* einen Arm *e* zu befestigen und durch diesen den Apparat vorn so hoch zu führen, dass die Spitzen *a* nicht in das Grundgewirke, sondern nur in die hohen Henkel einstechen. Nach und nach wird die ganze Breite eines ausgespannten Theiles vom Waarenstücke, und durch Nachziehen und Anspannen der nächsten Theile endlich ein ganzes Stoffstück geschnitten.

Ist das Grundgewirke, der Atlas, nur Baumwolle und der Sammt Wolle, so verwendet man die Waare als Futter, ist beides Wolle, so wird sie wohl auch als Ausputz oder Besatz verbraucht und dann der Sammt, durch Einziehen verschieden farbiger Fäden in die untere Maschine, mit Farbstreifen versehen.

Wollte man diese Waare mit dem Handgetriebe arbeiten, so müsste dasselbe zwei einzelne Hand- und Getriebrädchen enthalten; für ein Selbstgetriebe giebt Fig. 84 die Formen der beiden Schneidräder an, *o* bewegt die obere Maschine über 1 mit »Versetzen«, und sieht genau so aus wie *o* in Fig. 82, und *u* bewegt die untere Maschine zweimal je unter 2

und dann über 1 nach links und nach rechts. Fig. 188 giebt in *o* und *u* die Legungen beider Maschinen. Es ist übrigens nicht unbedingt nothwendig, dass die obere Maschine einlegigen Atlas bildet, man hat nur diese Verbindung gewählt, weil sie die geringste Fadenlänge erfordert und weil man von ihr unter der Sammtdecke gar nichts sieht, ihre Maschenform und -Lage also ganz gleichgiltig ist; sie kann aber ebenso gut auch z. B. halben einfachen Tricot oder sonst einen einfachen Stoff arbeiten.

5. Tuch mit Futter oder Futtertuch (auch Plüschfutter genannt, wenn es in anderer Qualität und für andere Verwendung gearbeitet wird) hat eine, der Fig. 173, Taf. 8 sehr ähnliche Fadenverbindung. Nimmt man von der Zeichnung Fig. 173 alle weissen Fäden hinweg, sodass nur die horizontal und vertical schraffirten Fäden *u* und *m* übrig bleiben, so geben diese genau die Fadenverbindung des Futtertuches. Zu seiner Herstellung sind zwei Maschinen nöthig, von denen die untere *u* volle Fäden enthält und genau wie für einfaches Tuch: unter 2, über 1 und zurück legt, während die obere Maschine *m* entweder volle oder nur halbe Fäden enthält (d. h. nur eine Lochnadel um die andere führt einen Kettenfaden) und gar nicht mit über die Stuhlnadeln legt, mit seinen Fäden also gar nicht mit Maschen bildet, sondern dieselben nur in die Platinenmaschen der unteren Fäden einhängt. In welcher Weise diess geschieht, soll später bei Besprechung des Tricot mit Futter (s. Seite 120) ausführlich aus einander gesetzt werden, da die Fadenverbindung des Futtertuches ja ohnehin ein Theil ist von der des Tricot mit Futter. Die Fäden *m* liegen nur auf der Waarenrückseite, sie werden später etwas aufgerauht und bilden dann eine weiche Faserdecke. Je nach dem Materiale, welches für den Grundstoff und das Futter verwendet wird, führt die Waare verschiedene Namen: Besteht beides aus Streichgarn, so wird der Stoff gewöhnlich auch dicht gewalkt und heisst dann Doppeltuch oder Sammt-Tuch; enthält die Decke (die Tuchlegung) Streichgarnfäden und das Futter Baumwollfäden, so nennt man ihn Tuch mit Futter, Angora oder Kamelot (*Lined cloth, Camlet; camelotte*); sind in der Decke Baumwoll- und im Futter Wollfäden, so heisst die Waare Plüschfutter (*plush lining*), und ist für Decke und Futter Baumwollgarn verwendet worden, so nennt man sie baumwollenes Futter (*cotton lining*). Im letzteren Falle sind die Fäden zur Decke scharf gedreht, also haltbar und die zum Futter sehr wenig gedreht, also offen, damit sie leicht gerauht werden können und eine volle weiche Faserschicht ergeben.

6. Sammt oder seidener Sammt (*Plush or silk plush*) hat die in Fig. 180, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung; nur in der roh vom Stuhle kommenden Waare ist die Fadenlage noch zu erkennen, nach der Appretur aber ist diess vollständig nicht mehr möglich. Man bemerkt zunächst hier, so wie im wollnen Sammt (s. No. 4, Seite 115), lange Fadenlagen *c*

und wenn man eine solche mit einer Nadel oder einem Haken erfasst und anzieht, so wird man fühlen, dass sie nicht leicht zu verziehen ist, dass sie also an den Enden nicht blos blinde Legungen bildet oder sonst locker eingehängt, sondern mit zu Maschen gebogen ist und in diesen fest gehalten wird. Man kann ferner, wenn man auf der Waarenrückseite einen solchen Faden anzieht, auf der Vorderseite beobachten, dass dadurch zwei Maschen kurz zusammen gezogen werden, dass also dieser Faden in den Maschen liegt und sogar oben auf liegt in denselben. Hieraus ist nun ganz sicher zu schliessen, dass die langen Fäden der unteren Maschine angehören, dass sie lange Platinenmaschen bilden, welche, wenn man nachzählt, unter vier Nadeln hin reichen; die unterste Maschine hat also volle Fäden und legt u n t e r 4, ü b e r 1 und zurück — genau so wie im wollnen Sammt.

Nun zeigt weiter die Waarenvorderseite sehr deutlich gerad aufwärts gerichtete Maschen und Maschenstäbchen, ganz anders als die Vorderseite des wollnen Sammtes; auch die Zeichnungen Fig. 174 und Fig. 180 lassen diesen Unterschied erkennen, denn in Fig. 174 bilden die Maschen, welche auf ein und derselben Nadel entstehen, eine Zickzacklinie und in Fig. 180 eine gerade Linie. Hieraus ist schon zu schliessen, dass diese Maschen der Grundgewirke beider Stoffe auf ganz verschiedene Art gebildet worden sein müssen — wenn man auch, wegen der Feinheit der Waare, nicht sogleich die Fadenlage sehen und den Fadenlauf verfolgen kann. Die schief liegenden Maschen *ab* der Fig. 174 entstanden von den Fäden e i n e r Maschine, die gerad stehenden *ab* der Fig. 180 werden also jedenfalls von den Fäden zweier symmetrisch »legenden« Maschinen entstanden sein, und man kann sich davon nun durch weitere Untersuchung überzeugen: Man entfernt an der oberen Schnittkante des Waarenstückes oder der zu untersuchenden Probe mit der Nadel einige der langen Platinenmaschen, wird, bei vorsichtigem Verfahren, sehen dass sie sich aus der letzten Maschenreihe herausziehen und dass die übrig bleibenden Maschen doch noch aus je zwei Fadenlagen bestehen, welche von den nächstbenachbarten Maschen herbei kommen und schliesslich dieselbe Fadenverbindung zeigen wie der einfache Tricot. Das Grundgewirke ist also mit zwei Maschinen gearbeitet, welche gleich, aber entgegengesetzt gerichtet, legen und zwar u n t e r 1, ü b e r 1 und z u r ü c k.

Der seidene Sammt ist folglich mit drei Maschinen hergestellt worden, von denen die obere und mittlere, je mit vollen Fäden, entgegengesetzt zu einander, u n t e r 1, ü b e r 1 und z u r ü c k, legen, während gleichzeitig die unterste oder S a m m t m a s c h i n e u n t e r 4, ü b e r 1 und z u r ü c k legt und zu obigem Grundstoffe eine Futterdecke liefert. Die langen Platinenmaschen *c* werden hierauf genau so, wie diess für wollenen Sammt (s. Seite 116) angegeben ist, aufgeschnitten und gebürstet und bilden die Sammtdecke. Gewöhnlich besteht das Grundgewirke, der einfache Tricot, aus Baumwollfäden und die Sammtdecke aus Seidenfäden;

es wird natürlich die Rückseite der Waare zur Aussenseite gewählt. Man benutzt den Stoff zu Ausputzstücken für Gebrauchsgegenstände und selten nur zur Herstellung solcher Gegenstände (Handschuhe etc.) selbst. Fig. 189 giebt die Legungen der drei Maschinen an; *o* und *m* bilden den einfachen Tricot wie in Fig. 182 und *u* ist die Sammtmaschine.

Wollte man den Sammt an einem Stuhle mit Handgetriebe herstellen, so müsste dasselbe aus einem doppelten und einem einfachen Getriebe bestehen; ein Selbstgetriebe muss die in Fig. 85, Taf. 5 gezeichneten drei Schneidräder enthalten, welche, wie $c c_1 c_2$ in Fig. 77 neben einander liegen und die drei Maschinenriegel $d d_1 d_2$ verschieben. Die Räder *o* und *m* für die obere und die mittlere Maschine sind ganz gleich den Rädern $a a_1$ Fig. 78, d. i. denen für einfachen Tricot, in drei Zeiten »gelegt«; das Rad *u* verschiebt die untere, die Sammtmaschine und zwar in der ersten Zeit (1 bis 2) unter 2, dann nochmals (2 bis 3) unter 2 und endlich (3 bis 4) über 1.

7. Tricot mit Futter (*Lined single rib.*) hat die in Fig. 173, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung, welche, wie schon früher erwähnt, einige Aehnlichkeit mit dem »Tuch mit Futter« (s. S. 117) zeigt. Kann man eine Probe des rohen, eben vom Stuhle kommenden Stoffes zur Untersuchung erlangen, so ist letztere damit leichter anzustellen, als mit der appretirten Waare; immerhin ist auch aus dieser noch möglich auf die richtige Herstellungsart zu schliessen. Man gewahrt zunächst auf der Waarenrückseite die Fäden *m*, welche in gerad aufsteigenden Wellenlinien sich in die Fäden *u* des Grundstoffes einhängen und nicht mit Maschen bilden; die Möglichkeit ihrer Verbindung mit den anderen Fäden soll weiter unten erklärt werden — sie gehören jedenfalls einer besonderen Maschine ganz allein an. Sieht man nun weiter nach der Verbindung der Fäden *u*, in welche die sogenannten Futterfäden *m* sich einhängen, so wird man finden, dass dieselben die Tuchlegung unter 2, über 1 und zurück bilden; der Grundstoff besteht aber nicht aus diesen Tuchfäden allein, sondern enthält noch andere Kettenfäden *o*, von anderer Legung, welche nun offenbar von einer dritten Maschine geführt worden sind. Diese Fäden der dritten Art liegen in ihren Platinenmaschen gegen die der zweiten Art immer entgegengesetzt gerichtet und bilden, der Materialersparniss wegen, nicht dieselben Legungen unter 2, über 1, sondern nur unter 1, über 1 und zurück (*ooo* in Fig. 173). Das Grundgewirke ist allerdings ein Tricot, welcher zur einen Hälfte aus halbem einfachen und zur anderen aus halbem Doppeltricot zusammengesetzt ist. Man erkennt diese Verschiedenheit in der Lage der beiden Grundfädensorten auch auf der Waarenvorderseite daran, dass man zunächst bemerkt, wie jede Masche aus zwei Schleifen besteht und wie die obere Schleife mehr schief nach der einen Richtung gezogen erscheint, als die untere nach der anderen, sodass die Maschenstäbchen nicht eigentlich gerade Linien, sondern immerhin, wenn auch in geringem Maasse, auf-

wärts gerichtete gebrochene oder Zickzacklinien bilden. Natürlich sind es die Fäden der zweiten Art *m*, weil sie unter 2 hin liegen, welche ihre Schleifen mehr schief ziehen als die der dritten Art, welche nur unter 1 liegen; und weil nun diese geneigten Maschen auf der Waarenvorderseite oben auf liegen, so muss ihre Maschine *u* unter der dritten Maschine *o* liegen. Folglich wird der Grundstoff gebildet durch eine untere Maschine, welche unter 2, über 1 und zurück und eine obere, welche dieser entgegengesetzt und unter 1, über 1 und zurück legt.

Zur Erläuterung des Vorganges, durch welchen die Fäden *m* der ersten Art in die Fäden *u* der unteren Maschine sich einhängen, betrachte man einmal diese beiden Maschinen mit je einem ihrer Kettenfäden für sich allein. Diese Betrachtung führt denn auch zu der von Seite 117 nach hier verwiesenen Erklärung der Entstehung des Tuches mit Futter. Es ist nöthig, dass die Maschine mit den Futterfäden *m* über der mit den Tuchfäden *u* liegt, da sie nun auch selbstverständlich unter der oberen Maschine mit den Einfachtricotfäden *o* liegen muss (sie würde sonst auch in diese ihre Kette einhängen), so folgt, dass die Futtermaschine *m* eben die in der Mitte gelegene sein wird.

Die Figg. 158 bis 163, Taf. 8 geben die einzelnen Stellungen der beiden Maschinen, *m* und *u*, respective einer Nadel und eines Fadens von jeder, während der Bildung zweier Maschenreihen (oder Maschen) an. In der ersten Zeit (*m*.1 und *u*.1 Fig. 158, also beim Sinken der Maschinen nach einer fertigen Legung zur Vorbereitung für die nächste) bewegen sich beide Maschinen gleichmässig unter 1 nach links; in der zweiten Zeit, beim Einschliessen der alten Reihe, geht die untere unter 1, und die obere unter 2 weiter nach links fort; nun werden beide gehoben bis über die Stuhlnadeln, die untere rückt über 1 weiter nach links, die obere *m* aber geht nicht weiter zur Seite, sondern sinkt an derselben Stelle wieder nieder, an welcher sie gehoben wurde (Fig. 159). Durch dieses Heben und Senken beider Maschinen ist natürlich der Faden *u* der unteren in der Schleife vor den Faden *m* der oberen Maschine gelangt. Nun wird aus der Schleife *a* die Masche *a* (Fig. 160) gebildet, also die Nadel gepresst und die alte Masche *c* abgeschoben; letztere fällt von der Nadel ab, schiebt den Faden *m* wie einen Riegel vor sich her und bleibt endlich in der Schleife *a* hängen, womit diese erste Maschenreihe beendet ist. Für eine nächste Reihe geht nun, in zwei Zeiten, die untere Maschine unter 2 nach rechts, und die obere unter 3 nach rechts (Fig. 161), beide werden gehoben und *u* legt über 1 nach rechts, während *m* an derselben Stelle wieder herabkommt (Fig. 162). Selbstverständlich können aber die Fäden *m* und *u* nicht in der Lage, welche Fig. 162 als die einfachste zeigt, liegen bleiben, da sie in derselben nicht gehalten werden; sie werden sich vielmehr durch ihre eigene Spannung so knapp als möglich an ihre Nachbarfäden heranziehen, sodass die in Fig. 163 gezeichnete Lage entsteht. Letztere ist aber genau das Stück *mu* aus der Faden-

verbindung Fig. 173, die oberste Maschine mit ihren Fäden *o* natürlich ganz hinweg gedacht. Gleichzeitig ist der Anfang zum nächsten Bogenstücke m_1 (Fig. 173) mit fertig geworden und es hat keine Schwierigkeit mehr, sich die Fortsetzung dieses Verfahrens vorzustellen und damit über die eigenthümliche Lage von *m* klar zu werden. Das Einhängen der Futterfäden in die Platinenmaschen der unteren Fäden wird also wesentlich dadurch erreicht, dass die Futtermaschine unter eine Nadel weiter zur Seite rückt als die Tuchmaschine und dass sie nicht mit über die Nadeln legt.

Die Legung aller drei Maschinen ist nun zusammengestellt folgende:
Untere Maschine *u* unter 2, über 1 und zurück.
Mittlere - *m* unter 3 und zurück in derselben Richtung wie *u*.
Obere - *o* unter 1, über 1 und zurück gegen *u*.

Das Selbstgetriebe hierfür hat die in Fig. 86, Taf. 5 gezeichneten Schneidräder:

Die erste Zeit, d. i. das Fortdrehen 1 bis 2 entspricht den Wegen unter 1 der unteren *u*, und unter 1 der mittleren Maschine *m*, während die obere nicht verschoben wird, also die Felder 1.2 in *o* auf gleicher Höhe liegen; die zweite Zeit 2 bis 3, verschiebt unter 1 die untere, unter 2 die mittlere und unter 1 die obere Maschine und die dritte Zeit 3 bis 4 verschiebt über 1 die untere, und über 1 die obere Maschine, lässt aber die mittlere stehen, weshalb in *m* die Felder 3.4 auf gleicher Höhe liegen. Fig. 190 enthält die Skizzen der Legungen aller drei Maschinen *o*, *m* und *u* für Tricot mit Futter.

Die Waare wird auf der Rückseite gerauht, sodass die offenen Futterfäden zerfasert werden und eine plüschartige Futterdecke bilden; letztere besteht entweder aus Seide oder Baumwolle, und der Grundstoff enthält entweder nur Seide oder nur Baumwolle, oder beide Materialien je zur Hälfte, sodass dann die untere Maschine die seidene Kette führt und deren Maschen auf der Waarenvorderseite oben auf liegen. Die Rückseite wird hier immer als Innenseite der Gebrauchsgegenstände verwendet, und nicht (wie bei Plüsch und Sammt) als Aussen- oder Gebrauchsseite je benutzt.

Im Anschluss hieran ist nun nochmals das auf Seite 117 genannte Tuch mit Futter (Futtertuch, Plüschfutter) zurück zu kommen, welches, wie aus dem Vorigen deutlich geworden ist, nur mit der unteren und der mittleren Maschine, *u* und *m* gearbeitet wird, dergestalt, dass auch dabei die mittlere oder Futtermaschine über der unteren oder Tuchmaschine liegt, also hier in der That die obere Maschine bildet. Die Legung beider ist selbstverständlich die oben angegebene: für die untere unter 2, über 1, und zurück, und für die obere unter 3, und zurück. Da das Futtertuch gewalkt und dann erst noch auf der Rückseite gerauht wird, so ist in ihm die Fadenlage nach der Appretur noch schwerer zu erkennen

als im Tricot mit Futter. Fig. 190 enthält die Skizzen der Legungen der zwei Maschinen *m* und *u* für Tuch mit Futter.

8. Atlas mit Futter wird ganz ähnlich, wie der »Tricot mit Futter« gearbeitet. Es sind dazu drei Maschinen nöthig; die oberste und unterste Maschine bilden zusammen den Grundstoff, den Atlastricot, sie legen gleich aber entgegengesetzt gerichtet zu einander und zwar über 1 mit Versetzen auf mehrere Reihen nach einer Seite hin und dann eben so zurück. Die mittlere Maschine enthält die Futterfäden und rückt bei jeder Reihe unter 2 zur Seite fort und zwar in gleicher Richtung mit der untersten Maschine, in deren Platinenmaschen sie ihre Fäden einlegt. Dann bilden die Futterfäden auf der Waarenrückseite schräg aufwärts gerichtete gebrochene Linien, welche in jeder Reihe einmal unter den Henkeln oder Platinenmaschen des Grundstoffes liegen und dadurch an letzteren heran gehalten werden. Da die Futtermaschine für jede Reihe unter zwei Nadeln seitlich fort rückt und die Atlasmaschine nur über eine solche weiter geht, so kommt die erstere doppelt so weit als die letztere; in 24reihigem Atlas z. B. geht die Futtermaschine 48 Nadeln nach einer Seite hin und kehrt dann um, legt also Futterfädenstreifen von 48 Nadeltheilungen Länge.

cc. Plattirte Kettenwaaren.

Es ist früher (Seite 112) nachgewiesen worden, dass die Fäden der untersten Maschine immer ziemlich sicher auf der Waarenvorderseite oben auf liegen und dass sie die Fäden der oberen Maschine in den Stuhlmaschen überdecken, weil ihre Schleifen alle Veranlassung erhalten, auf den Stuhlnadeln am weitesten nach hinten zu rücken. Da aber doch diese, auf den Nadeln liegenden offenen Schleifen während ihrer Bewegung sich leicht gegen einander verschieben können, so ist die Sicherheit, mit welcher obige Lage ein für alle Mal erzielt wird, nicht genügend zur Herstellung wirklich plattirter Waaren, in deren Nadelmaschen regelmässig die eine Sorte Fäden (vielleicht Seide) die andere (vielleicht Baumwollgarn) überdecken soll. Zur Erlangung grösserer Sicherheit hierfür verfährt man deshalb bei Herstellung plattirter Waaren in etwas anderer und zwar in der folgenden Weise: Man nimmt die Kettenfäden, welche auf der Waarenvorderseite oben auf liegen sollen, in die obere Maschine und die anderen natürlich in die untere und legt nun beide getrennt von einander über die Nadeln. Man hebt also auch die Maschinen zweimal nach einander über die Stuhlnadelreihe und verschiebt beim ersten Male nur die obere Maschine, welche die Plattirungsfäden enthält, zur Seite über eine Nadel hinweg, sodass diese Fäden immerhin auch zuerst auf die noch freien Nadeln kommen und ihre Schleifen ganz hinter bis an die Platinenschnäbel gleiten können. Plattirte Kettenwaare nennt man deshalb auch hinterlegte Waare. Werden die Maschinen nach diesem ersten Heben

wieder gesenkt, so verschiebt man dabei auch die obere Maschine wieder unter eine Nadel zurück, damit jeder ihrer Fäden auf seiner Stuhlnadel nicht blos eine offene Schleife bildet, sondern ein ganzes Mal um diese Nadel herum gewickelt ist, sodass er eine fest haftende Schleife bildet, welche sich durch eine andere nicht leicht verdrängen lässt. Man hebt nun beide Maschinen ein zweites Mal und verschiebt dabei nur die untere über eine Nadel zur Seite; ihre Schleifen können dann nur bis an die vorhandenen Schleifen der oberen Maschine nach hinten sich ziehen, und es bleiben auch beide sicherer in ihrer gegenseitigen Lage während der folgenden Arbeiten.

Man hat ferner die Plattirungsfäden in die obere Maschine gezogen, weil dann deren Platinenmaschen, also ihre Legungen unter den Stuhlnadeln, auch auf der Waarenrückseite nicht oben auf, sondern unter den anderen Fäden, also mehr nach der Vorderseite hin liegen und mit auf diese Vorderseite wirken durch ihr Hindurchschimmern zwischen den Stuhlmaschen.

Man pflegt auch in Kettenwaare nicht oft verschieden farbige Fäden mit einander zu plattiren, sondern vielmehr solche von verschiedenen Materialien und möglichst genau derselben Farbe. Hat man z. B. plattirten Doppeltricot herzustellen, zu halbseidenen Handschuhen, so erhält die obere Maschine die Seide und die untere offene Baumwolle oder Flor (d. i. zweifach gezwirnte und gesengte Baumwolle) von derselben Farbe wie die Seide. Die Vorderseite der Waare ist dann seidenglänzend, nicht nur weil in ihren Nadelmaschen der Seidenfaden oben auf liegt, sondern auch weil zunächst hinter den aus Seiden- und Baumwollfäden bestehenden Nadelmaschen die seidenen Platinenmaschen liegen und glänzend mit zwischen ersteren hindurchschimmern, während die Platinenmaschen der Baumwollfäden ganz zurück liegen.

Die Verwendung blinder Legungen, wie sie z. B. im »englischen Leder« (Seite 108) vorkamen, erinnert insofern an das Plattiren, als die blinden Legungen immer hinter den Maschen liegen und ganz sicher hinter denselben bleiben genau so wie in den Doppelmaschen der Pressmuster (Seite 84) die Henkel immer hinter den Maschen liegen. Diess wird in der Kettenwirkerei bisweilen als ein Mittel benutzt, verschiedenfarbige Fäden durch einander überdecken zu lassen, so, dass man diejenigen Fäden, welche in einer Reihe oder in mehreren Reihen auf der Vorderseite nicht sichtbar sein sollen, nicht zu Maschen mit verwendet, sondern mit ihnen nur blinde Legungen herstellt und nach einiger Zeit sie mit den anderen Fäden vertauscht, sodass nun diese zurück gelegt werden.

dd. Durchbrochene Kettenwaaren.

Nach der auf Seite 99 gegebenen Erklärung sind durchbrochene Kettenwaaren, welche man oft auch mit dem Namen »Filet« bezeichnet,

solche, in denen die neben einander liegenden Maschen einer Reihe nicht alle regelmässig seitliche Verbindung mit einander haben, sondern diese letztere an einzelnen Stellen fehlt. Man erreicht diess in der Hauptsache durch folgendes Verfahren:

Man »legt« mit den Maschinen so, dass jeder Kettenfaden in jeder Reihe immer auf ein und derselben Stuhlnadel, oder bei halb so vielen Fäden als Nadeln vorhanden sind, immer auf denselben zwei Nadeln gleichzeitig Schleifen bildet, sodass Maschenstäbchen entstehen, welche keine Verbindung mit einander haben. Nach einer bestimmten Anzahl Reihen verbindet man nun diese Stäbchen mit einander in verschiedener Weise:

1) Man legt die Fäden blind auf die Nachbarnadeln, zieht also damit je zwei Maschen eng aneinander, oder

2) man ändert die Art oder Richtung der Legungen, sodass nun jeder Faden Maschen bildet auf der Nadel, welche seiner früheren Lage benachbart ist, oder

3) man lässt durch eine besondere Maschine von Zeit zu Zeit Fadenlagen bilden, welche einzelne Maschen zweier Stäbchen mit einander verbinden.

Ein anderes, wenig angewendetes Verfahren besteht darin, dass man mit sehr wenig Fäden in einer Maschine und unter Anwendung eines ausgeschnittenen Musterpressbleches (Seite 84) so arbeitet, dass bisweilen einzelne Nadeln nicht gepresst werden, ihre alten Maschen also auf mehrere Reihen auf ihnen hängen bleiben und neben denselben Waarenstreifen entstehen, welche dann, wenn die zurückgebliebenen Maschen wieder mit abgepresst werden, zur Seite ausbiegen und Oeffnungen im Waarenstücke bilden. Noch weniger wird die Stech- oder Petinetmaschine (Seite 89) in der Kettenwirkerei zur Herstellung durchbrochener Waaren verwendet, da man ja letztere durch die oben angedeuteten Arten der Legungen und also ohne die zeitraubende Wirkung der Stechmaschine erreichen kann.

Als Filet oder durchbrochene Kettenwaare kommt bisweilen auch solche vor, welche man, der oben gegebenen Definition nach, zu dichter Waare rechnen muss, welche aber locker gearbeitet und dann gespannt und gestärkt ist, sodass sie weite Oeffnungen zeigt und, namentlich bei feinem Garne, die Fadenverbindung schwer erkennen lässt, z. B. halber einfacher Tricot, oder die Tuchlegung mit halben Fäden (d. h. es ist eine Lochnadel um die andere mit Faden bezogen) oder die Fadenverbindung des »Tuches mit Futter«, zu welcher ebenfalls nur halbe Fäden verwendet sind u. a. m. Die folgenden Beispiele verdeutlichen die am häufigsten vorkommenden Arten der durchbrochenen Waaren:

No. 1. Gewöhnlicher Filet (*Ordinary net*), auch bisweilen Kleiner Grund, d. h. kleiner Spitzengrund genannt, wird mit zwei Maschinen gearbeitet, von denen jede halbe Fäden enthält, in denen also

je eine Lochnadel um die andere einen Kettenfaden führt. Beide Maschinen legen in gleicher Weise, aber entgegengesetzt zu einander gerichtet, so wie es die Zeichnung der Fadenverbindung (Fig. 196) und die Legung *o* und *u* (Fig. 194, Taf. 8) angiebt. Hiernach geht die eine Maschine, z. B. diejenige, welche die schwarzen Fäden *u* enthält, zunächst unter 1, über 1, nach rechts, von *u* bis *a*, dann mit Versetzen über 1 nach rechts, von *a* bis *b* und endlich unter 1, über 1, nach links, von *b* bis *c*; sie hat damit in drei Reihen mit einem Faden abwechselnd auf den beiden Nadeln 3 und 4 Maschen gebildet, also zur Hälfte ein Maschenstäbchen von drei Reihen Länge erzeugt. Während dieser Zeit hat nun die andere Maschine mit einem weissen Faden *o* in gleicher Weise die symmetrisch zu den vorigen liegenden Maschen *od*, *de*, und *ef* hergestellt, wodurch das ganze Maschenstäbchen *a* bis *f* fertig geworden ist. Ebenso ist nun auch auf den Nadeln 1.2 ein solches Maschenstäbchen aus je einem Faden der einen und einem solchen der anderen Maschine entstanden und alle diese Stäbchen haben vorläufig keine seitliche Verbindung mit einander, sie lassen die Schlitzöffnungen *xyz* zwischen sich; sie erhalten nun eine solche Verbindung dadurch, dass die weissen Fäden sich von den schwarzen, mit denen sie bislang zusammen arbeiteten, trennen und also z. B. *u* von *c* ab nun mit Versetzen über 1, nach links und *o* von *f* ab ebenso nach rechts geht, während *o* nun mit o_1 zusammen das neue Stäbchen $o_1 c. u_2 o_2$ herstellt, welches die Oeffnung *y* nach oben hin begrenzt. Letztere sind, so lange die Waare am Stuhle hängt, schmale Schlitze; gewöhnlich wird die Waare aber, vom Stuhle hinweg, gebleicht (wenn sie aus Baumwollgarn gearbeitet ist), gestärkt und gespannt und erhält durch letztere Operation die für ihre Verwendung erwünschte Ausdehnung nach der einen oder anderen Richtung. Man kann dabei das Stoffstück mehr nach der Längs- oder mehr nach der Breitrichtung ausspannen, die einzelnen Maschen ziehen sich dann dicht an einander heran, die Stäbchen werden dünner und die Oeffnungen sind endlich mehr sechs- oder vierkantig, je nachdem die Stäbchen kurz oder lang gearbeitet wurden, also etwa 3 oder 5 oder noch mehr Reihen enthalten. Durch den, bei der Appretur verwendeten, Klebstoff werden die einzelnen Fäden oft dicht mit einander verbunden, sodass ihre Lage schwer zu erkennen und die Herstellungsart des Stoffes schwer zu ermitteln ist; es ist dann nützlich, die zu untersuchende Probe vorher zwischen den Fingern zu reiben, wobei der trockene Klebstoff herausbröckelt und die Fäden freier werden.

Man kann den gewöhnlichen Filet mit Hand- oder Selbstgetriebe arbeiten, der Umfang der Legung bis zur Wiederholung würde in der Zeichnung Fig. 196 von *u* bis u_2 reichen; man bemerkt auch leicht, dass z. B. die dritte Masche *b* bis *c*, nach welcher die Verbindung beider Stäbe, 3.4 mit 1.2 eintritt, gar nicht mehr zu 3.4 sondern eigentlich zum neuen Stäbchen 2.3 zu rechnen ist, sodass hier jedes Maschenstäbchen in der

That nur zwei Reihen *e* und *c* hoch oder lang ist; der Wirker pflegt zu sagen: »es ist zweimal aufgesetzt«, d. h. auf jede erste Reihe *e* nach einem Wechsel sind noch zwei Reihen *c* und *g* auf dem neuen Nadelpaare 3.4 gearbeitet (darauf gesetzt) worden und dann hat man wieder gewechselt und 2.3 als neues Nadelpaar mit Schleifen belegt.

No. 2. Ein, dem vorigen sehr ähnlicher und doch in seiner Fadenverbindung von ihm sehr verschiedener Filet ist in Fig. 179 gezeichnet; er ist mit einer Maschine gearbeitet, welche halbe Fäden (eine Nadel um die andere bezogen) enthält, auf eine Anzahl Reihen immer unter und über dieselben zwei Nadeln legt und dann eine dieser Nadeln mit einer benachbarten als neues Nadelpaar bearbeitet. z. B. der Faden *a* geht zunächst von *b* ab unter 1 nach rechts und über 2 nach links zurück (*b* bis *c*), dann unter 2 rechts und über dieselben 2 nach links (*c* bis *d*), hierauf nochmals unter und über dieselben zwei (*d* bis *e*), womit ein Maschenstäbchen von 2 Maschen Breite und 3 Reihen Höhe entstanden ist. Aus jeder Legung oder Schleife, welche über zwei Nadeln liegt, werden dann zwei neue Maschen entstehen, wenn diese Nadeln schon zwei alte Maschen getrennt von einander enthalten; diese alten Maschen z. B. *m* und *n* drängen sich beim Abschlagen vor die Nadeln und nehmen den neuen gestreckt liegenden Faden *b k c* auch zwischen den Nadeln mit hinaus zur Form *b s r c*, wobei er in seinem freien Ende, während des Abschlagens nachgezogen wird. Die entstehenden Maschenstäbchen haben unter sich noch keine Verbindung; sie erlangen solche dadurch, dass man nach beliebiger Länge einmal die Legung über 2 um eine Nadel verschiebt. Die längeren oder kürzeren Schlitzöffnungen werden damit an ihren Enden geschlossen und bei weiterer Appretur des Stoffes, namentlich beim Spannen desselben, breit ausgezogen, ganz ähnlich wie in gewöhnlichen Filet. Fig. 193 ist die Skizze der Legung zur Fadenverbindung Fig. 179.

Die Untersuchung dieser, sowie mancher anderen Filetart wird erleichtert, wenn man vom Ende herein, also entgegengesetzt der Arbeitsrichtung, die Maschen eines Stäbchens aufzieht; man bemerkt dabei zunächst sogleich, ob das letztere aus einem Faden oder aus mehreren gearbeitet ist und wenn man den ersteren Fall findet und das Stäbchen doch eine Breite von zwei Maschen hat, so müssen natürlich Legungen über 2 stattgefunden haben. Dasselbe Resultat würde auch dann sich ergeben, wenn man zwei Fäden und eine Breite von vier Maschen vorfindet, auch dann muss jeder Faden über zwei Nadeln gelegt worden sein; der sogenannte Häkelstoff oder Häkelfilet (*crochet net*) zeigt in der Regel diese letztere Fadenverbindung. Ueber mehr als zwei Nadeln kann man füglich einen Faden nicht legen (ausser für blinde Legungen), denn der Faden kann nicht wohl durch mehr als zwei alte Maschen nachgezogen werden, wenn beim Abschlagen die neuen Maschen aus ihm gebildet werden sollen. Es ist diess genau der auf Seite 20 für Kulirarbeit

angedeutete Fall; auch für letztere kann man nicht mehrnädlige als Dreinadelstühle verwenden, also Schleifen über höchstens drei Nadeln kuliren, aus denen dann die zwei stehenden Platinen die beiden fehlenden Platinenschleifen nachträglich herausdrücken. Damit im Kettenstuhle die Platinen die Legungen »über zwei Nadeln« beim Abschlagen leicht zu zwei Maschen vor die Nadeln hinausdrücken können, namentlich wenn in der Filetwaare Fig. 179 mehrere Nadeln neben einander volle Fäden enthalten, also auf mehrere Stuhlnadeln doppelte Fadenlagen gebracht werden, so drückt der Arbeiter mit der rechten Hand, in welcher er das Handgetriebe s_4 Fig. 74, Taf. 5 erfasst, während des Abschlagens die Spannrolle R wenig gegen den Stuhl hin; er hebt damit die Spannung der Kettenfäden auf und gestattet denselben nun um so leichter durch die Nadeln und neuen Maschen sich hindurch zu ziehen. Zu gleichem Zwecke wird auch bisweilen die Spannrolle R am Ende durch eine Schnur mit dem Hängewerke bei F oder f_4 so verbunden, dass das letztere, während es emporsteigt (also nach dem Vorbringen der Schleifen und Pressen) die Spannrolle mit nach sich, d. i. ein wenig nach den Stuhl hin zieht.

Arbeitet man die oben erwähnten Maschenstäbchen von der Breite zweier Maschen sehr lang, so bilden sie gleich eine Fransenreihe zu Anfang und Ende eines Waarenstückes. Für die Seitenkanten des letzteren kann man freilich diese Fransen nicht sogleich mit anwirken, sondern muss besondere Streifen herstellen und dieselben schliesslich annähen.

Für solche lange, auf zwei Nadeln gearbeitete, Maschenstäbchen kann schliesslich das Abschlagen durch die, zwischen beiden Nadeln stehende, Platine allein nicht mehr vollständig genug geschehen — wenn die Schlitzöffnungen zur Seite so lang geworden sind, dass die Nachbarplatinen deren Ende beim Abschlagen nicht mehr erreichen und folglich nicht mehr wirksam sein können. Die eine Platine in der Mitte beider zusammen arbeitenden Nadeln erfasst die alten Maschen immer nur an einer Seite und schiebt sie einseitig vor. Schlimmer noch ist der Fall dann, wenn man Maschenstäbchen auf einer Nadel, also von nur einer Masche Breite arbeitet (wie in den Nummern 3, Seite 128 und 4, Seite 129); dann ist gar keine Platinenmasche vorhanden, an welche die Platinen anstossen könnten um die alte Masche abzuschieben und man könnte die Stäbchen oder die zwischen denselben liegenden Schlitzöffnungen nur so kurz erhalten, dass die Platinen an den Enden oder Verbindungsmaschen der letzteren anstossen und das Abschlagen ermöglichen. Für solche Fälle macht sich eine besondere Vorrichtung nöthig, durch welche auch einzelne Maschen in jeder Reihe sicher von den Nadeln abgeschoben werden können. Diese sehr einfache Vorrichtung besteht in einer glatten eisernen Schiene l (Fig. 137 und 138, Taf. 7), welche unterhalb der Stuhlnadelreihe an Federn hängt oder deren Enden in Nuthen oder auf Bolzen horizontal geführt werden; sie steht zwischen den Platinen und der an den

Nadeln hängenden Waare, wird von ersteren vorwärts geschoben und drängt nun sicher jede alte Masche nach vorn und von den Nadeln ab. Beim Zurückgehen des Hängewerkes ziehen Arme oder Federn die Schiene auch wieder mit zurück. Man kennt diese Nadelschiene unter dem Namen Lame (*slide; la lame*); sie wird neuerdings auch an flachen mechanischen Kulirstühlen angebracht, nur zu dem Zwecke, die Nadeln während des Kulirens zu unterstützen, damit dieselben durch den kulirenden Faden nicht abwärts gebogen und verzogen werden können.

No. 3. Echtfilet (*Chain net*) entsteht durch zwei Maschinen, welche je halbe Fäden enthalten und in gleicher Weise aber entgegengesetzter Richtung zu einander »legen« und zwar so wie man aus der Fadenverbindung (Fig. 197, Taf. 8) ersieht. Jede Maschine, von denen die eine mit weissen und die andere mit schwarzen Fäden gezeichnet ist, erzeugt mit je einem Faden auf ein und derselben Nadel ein Maschenstäbchen von 4 Reihen Länge, indem sie den Faden immer unter und über dieselbe Nadel zurück legt. Nach einer gewissen Anzahl Reihen werden diese Stäbchen mit einander verbunden durch die blinden Legungen über 2, welche in zwei auf einander folgenden Reihen wiederholt vorgenommen werden. Diese blinden Legungen geschehen von zwei Fäden, einem von jeder Maschine, auf dasselbe Nadelpaar gleichzeitig und ergeben einen breiten und hohen Knoten, worauf jeder Faden wieder sein Maschenstäbchen auf derselben Nadel, nur von der anderen Seite her legend, bildet, welche Stäbchen dann auch das nächste Mal in einer der vorigen entgegengesetzten Richtung mit einander verbunden werden.

Die Legung unter und über dieselbe Nadel kann man nicht so ohne Weiteres zur Maschenbildung benutzen, denn es würde ja der Faden der neuen Schleife nicht um einen Platinenschnabel herum liegen, also nicht getrennt sein von der alten Masche auf derselben Nadel. Man muss folglich hier wiederum das auf Seite 105 besprochene »Versetzen« anwenden; ist z. B. die Reihe $a\,a_1\,a_2$ beendet, so muss man vor dem Einschliessen erst die Maschine mit den schwarzen Fäden um zwei Nadeltheilungen nach links, und die mit den weissen Fäden um eben so viel nach rechts verschieben, wie die Fig. 192 in a_1 2 angiebt, dann wird z. B. die zwischen a und a_1 stehende Platine den schwarzen Faden mit zurückziehen und derselbe liegt dann um ihre vordere Nase herum, wenn er unter 1 und über 1 nach rechts zurückgelegt worden ist (2 bis 3 und 3 bis 4 in Fig. 192). Nur in jeder ersten Reihe nach einer blinden Legung hat man nicht nöthig zu »versetzen«, weil diese Reihen, z. B. *mno*, Fig. 197, durch die Legungen unter 1, über 1 nach einer Seite hin entstehen. Manche Wirker arbeiten den Echtfilet auch so, dass die Maschenstäbchen, wie die des in No. 4 genannten Schussfilets (Fig. 181), entstehen durch Legungen über dieselbe Stuhlnadel, abwechselnd von rechts und links. Wird das Waarenstück gleichmässig ausgespannt, so zeigt es, je nach der Länge der Maschenstäbchen, grössere oder kleinere

quadratische Felder, d. h. Oeffnungen, welche theils von den schmalen Stäbchen und theils von den dickeren Knoten der blinden Legungen eingerahmt sind; für sehr kurze Stäbchen, welche die Breite der Knoten nicht überschreiten (etwa zwei oder drei Reihen hoch) bilden die Oeffnungen ziemlich genau regelmässige Sechsecke; gegen sehr lange Stäbchen verschwinden aber diese Knoten und die Figuren erscheinen mehr quadratisch.

Die Fadenverbindung hat aber auch noch eine andere eigenthümliche Eigenschaft, wegen welcher man ihr eben den Namen Echtfilet gegeben hat: Wenn man irgend einen Faden, z. B. w am Ende eines abgeschnittenen Waarenstückes erfasst und zunächst rückwärts, in Richtung des Pfeiles, durch seine letzte Masche hindurch schiebt, darauf aber vorwärts, in der Arbeitsrichtung, anspannt, so kann man dadurch sämmtliche Maschen dieses Fadens, längs des ganzen Waarenstückes, aufziehen; denn wenn man in dieser Richtung anzieht, so wird offenbar zunächst die Masche x aus y heraus gezogen werden können, denn sie ist vollkommen frei; dann wird aber auch y frei und kann aus z heraus gebracht werden u. s. f. Aus den blinden Legungen kann der Faden zwar nicht frei heraus gelegt werden, er läuft aber glatt durch dieselben hindurch und löst weiter die folgenden Maschen auf, sodass sein ganzes Maschenstäbchen entfernt und das Waarenstück in zwei Theile getheilt wird. Die Randmaschen dieser Theile sind aber dabei fest oder echt geblieben, sie sind nicht zerschnitten worden und man kann nun zwei solcher Ränder eines beliebigen Theiles vom ganzen Stoffstücke wiederum durch eine einfache Schlingennaht mit einander verbinden, also Gebrauchsgegenstände mit »guter« Naht herstellen, ähnlich wie die regulären Kulirwaaren. Ist dabei der Nähfaden recht dünn, so wird die Naht kaum bemerklich sein und ein, in solcher Weise zusammengenähter Waarencylinder macht dann den Eindruck, als habe er gar keine Naht, sondern sei rund gewirkt. Man benutzt wegen dieser schätzenswerthen Eigenschaft den Echtfilet zur Herstellung von Handschuhen, welche weder in der Handfläche noch in den Fingern eine Naht zeigen, oder zu Netzen, Unterärmeln u. dergl.

Werden die Maschenstäbchen $a_2 y$ nicht vier, sondern nur zwei Reihen hoch gearbeitet und dann durch eine einmalige blinde Legung in nur einer Reihe mit einander verbunden, so entsteht der kleine Echtfilet im Gegensatze zu dem oben besprochenen grossen Echtfilet und wenn endlich diese Maschenstäbchen nur eine Reihe hoch sind, wenn also nach jeder Reihe eine blinde Legung, abwechselnd nach rechts und links gemacht wird, so erhält man das sogenannte Zugzeug (Gummistoff oder Doppelkette, auch wohl kleiner Grund genannt).

No. 4. Schussfilet (*Inlaid net*) wird mit zwei Maschinen gearbeitet, welche beide gleichviel Fäden enthalten, und zwar führt jede Maschine entweder $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ so viele Kettenfäden als Stuhlnadeln vorhanden

sind, sodass von den letzteren immer nur eine um die andere, oder je die dritte oder vierte Nadel arbeitet und die Lochnadeln in derselben Reihenfolge »eingezogen« sind. Man wird, bei genauer Untersuchung der Waare, zunächst bemerken, dass jeder Faden der einen Maschine, so wie in Fig. 181, Taf. 8 gezeichnet ist, immer nur Maschen auf ein und derselben Nadel bildet, indem er abwechselnd von rechts und von links über dieselbe gelegt wird. Auch hierbei ist die Maschine vor jeder Reihe zu »versetzen« da sonst die alten Maschen nicht von den neuen Schleifen getrennt werden, die Legung würde daher für die Fäden folgende sein (Fig. 191 unter *u*): Vor dem Einschliessen unter 1 nach links, z. B. 1 bis 2, nach dem Einschliessen unter 1 zurück 1 nach rechts 2 bis 3, und darauf über 1 nach rechts, 3 bis 4; für die nächste Reihe wäre unter 1 nach rechts, 4 bis 5, dann zurück unter 1 nach links, 5 bis 6, und weiter über 1 nach links, 6 bis 7, zu legen. Hierdurch entstehen die Stäbchen 1.3.5.. (181) aus lauter sogenannten Häkelmaschen, das sind dieselben Maschen, welche man durch Häkeln erhalten kann. Diese Stäbchen haben durch ihre Maschen selbst keinerlei Verbindung mit einander; sie erhalten aber eine solche durch die Fäden *o* der anderen Maschine entweder in jeder Reihe oder nach mehreren Reihen. Zieht man einen dieser Fäden straff an, so wird man bemerken, dass er sich leicht durch die Maschenstäbchen 1.3 hindurchziehen lässt, er bildet in denselben in der That gar nicht mit Maschen, sondern hängt nur in den Platinenmaschen auf der Waarenrückseite, ähnlich wie die Futterfäden im »Tuch mit Futter« eingehängt sind. In der That bildet sich hier wie dort ein und dieselbe Fadenverbindung und die Legung der Maschine *o* ist ganz gleich der früheren Futtermaschine; wenn also 1 und 3 nur zwei Nadeltheilungen von einander entfernt stehen, so legt diese zweite Maschine *o*, d. i. die obere Maschine, in jeder Reihe nur unter 3, einmal nach rechts und dann nach links (wie *o* in Fig. 191), nie aber über die Nadeln. Wie hierbei die in der Waare und in Fig. 181 bei oo_1 sichtbare Fadenlage entstehen kann, das soll durch die Figg. 164 bis 169, Taf. 8 deutlich gemacht werden: Die Fäden der oberen Maschine *o* sind die Schussfäden und die der unteren Maschine *u* sind die Fäden der Maschenstäbchen. Während nun *u* unter 1 nach rechts versetzt (bis 1), geht *o* unter 1 links (bis 1), während *u* unter 1 zurück setzt (1 bis 2), geht *o* nochmals unter 2 nach links (1 bis 2 Fig. 164); nun werden beide Maschinen gehoben und *u* über 1 nach links geschoben, *o* aber bleibt stehen und sinkt an derselben Stelle wieder herab (Fig. 165). Der Faden *o* liegt nun hinter der Schleife *a* des Fadens *u* und wird, nach dem Pressen und Abschlagen (Fig. 166), von der alten Masche *c* abwärts gedrängt, liegt übrigens natürlich vor dieser letzteren. Nun beginnt eine neue Reihe: *u* wird unter 1 nach links versetzt (Fig. 167), während *o* unter 1 nach rechts rückt, hierauf kommt *u* unter 1 nach rechts zurück und *o* geht weiter unter 2 nach rechts (Fig. 167); beide Maschinen

werden wieder gehoben, *u* legt über 1 nach rechts und *o* kommt an seiner alten Stelle wieder herab (Fig. 168); die Schleife a_1 des Fadens *u* liegt natürlich wieder vor dem Faden o_1. Wenn nun gepresst und abgeschlagen und dabei jeder Faden straff angezogen wird, so kommt die alte Masche *a* über die neue a_1 herab (Fig. 169), schiebt o_1 vor sich her und es entsteht die Lage Fig. 169 — das ergiebt aber genau die Fadenverbindung der Waare oo_1, Fig. 181, wozu man nur noch daran zu denken hat, dass z. B. in der letzten Reihe auch der links von der Nadel 1 (Fig. 181) liegende Faden derselben oberen Maschine, da er unter 3 nach rechts ging, schliesslich unter die Nadel 1 gekommen und in die Henkel *b* und *c* mit eingeschlossen worden ist, wie Fig. 181 bei *A* und *E* es zeigt.

Beide Maschinen legen also immer gleich gerichtet, in den einzelnen Reihen abwechselnd nach rechts und links, die untere mit »Versetzen« über 1 und die obere unter 3.

Dieser Filet wird ausserordentlich vielfach verwendet, in grösseren Stücken zu Netzen, Unterärmeln etc. und in einzelnen Streifen zu Besatz oder Ausputz von Tüchern, Hauben, Jacken etc. Diese einzelnen Streifen stellt man aus grösseren Stücken leicht in der Weise her, dass man einzelne Fäden *u* herauszieht; ist z. B. der Faden u_3 am Ende aus seiner letzten Masche in Richtung des Pfeiles herausgenommen, so wird er, wenn man ihn anspannt, der Reihe nach alle Maschen *mnu* etc. aufziehen. Man verwendet als solche Fäden in der ursprünglichen Kette Zwirnfäden, welche ohne zu reissen schnell heraus zu ziehen sind, sodass das Waarenstück damit zerlegt wird in breite oder schmale Bänder, so schmal, dass sie z. B. nur ein Maschenstäbchen mit Schussfadenschleifen an beiden Seiten enthalten.

In diesem Schussfilet werden nun mancherlei Abänderungen in Bezug auf die Lage der Schussfäden getroffen: 1. Man lässt die obere Maschine nicht in jeder Reihe mit arbeiten, sondern auf eine oder mehrere Reihen ruhen, dann werden ihre Fadenlagen nicht so dicht an und so nahezu parallel zu einander, sondern viel schräger zwischen je zwei Maschenstäbchen liegen, oder

2. man lässt die obere Maschine wohl in jeder Reihe mit arbeiten, kehrt aber mit ihr nicht nach jeder Reihe um, sondern bewegt sie auf mehrere Reihen nach der einen und dann auf eben so viele Reihen zurück nach der anderen Seite; dann bilden ihre Fäden sehr breite Zickzackstreifen, und einzelne Bänder werden dann als Spitzenbesatz benutzt, oder

3. man bildet gekreuzte Lagen der Schussfäden, wie *A B C* in Fig. 181 zeigt, indem man dieselben nicht in die Henkel der unteren Maschine einhängt, sondern mit ihnen blinde Legungen unter 2 und über 1 bildet, entweder auf beiden Seiten *B* und *C* oder nur auf einer Seite *B*, während die andere *A* durch »Einhängen« eine offene Fadenlage bleibt.

ee. Die Schusskettenwaaren.

An die Betrachtungen dieses Schussfilets schliesst sich passend eine solche der Schussk e ttenwaare (*warp loom fabric with weft*) überhaupt an: Man erhält dieselbe, ähnlich der Schusskulirwaare (Seite 91), dadurch dass man rechtwinkelig gegen die Arbeitsrichtung eines Waarenstückes in jede Reihe einen Schussfaden quer einlegt und denselben irgend wie von den Maschen der Reihe zu halten sucht. Während man nun hierzu in Schusskulirwaare zwei Maschenreihen, eine alte *d* (Fig. 116, Taf. 6) und eine neue *c* nöthig hatte, tritt für Kettenwaare insofern eine Erleichterung ein, als man die Schussfäden lediglich durch die Platinenmaschen *a* (Fig. 177, Taf. 8) an die Waare befestigen kann. Man führt den Schussfaden *s* (Fig. 178) von der Spule ab mit einem Fadenführer *f*, vielleicht einer langen und starken Lochnadel unterhalb der Stuhlnadelreihe *n* und über den Kettenfäden *a* lang hin, legt also, während die alte Waare hinten in den Platinen eingeschlossen ist, eine Lage des Schussfadens auf die Kettenfäden und bildet nun hierauf die Legung der letzteren zu der nächsten Reihe, so wird offenbar jeder, über die Nadeln gehende Kettenfaden *a* den Schussfaden umfassen und an die Waare anheften. Letztere besteht in der Regel nur aus einzelnen Maschenstäbchen wie die im Schussfilet angegebenen, kann aber natürlich auch irgend eine andere Legung enthalten. Am Ende einer jeden Reihe kehrt der Schussfaden um und liegt somit abwechselnd von links nach rechts oder von rechts nach links gerichtet. —

Zum Schlusse dieser Waarenbetrachtungen mögen noch ein Paar Wirkmuster in Kettenwaaren Erwähnung finden.

b. **Wirkmuster in Kettenwaaren.**

Als solche kommen, wie schon Seite 99 angegeben ist, an Handstühlen am meisten die Pressmuster vor; man arbeitet namentlich Filet oft mit einer Pressmaschine, und als dichte Waaren hat man in neuerer Zeit den Kettenananas mit der Pressmaschine hergestellt. Für letztere Waare verwendet man eine Kettenmaschine, welche auch nur »halbe« Fäden enthält, nicht aber eine Nadel um die andere, sondern abwechselnd vielleicht 8 Nadeln mit Fäden bezogen und 8 Nadeln frei enthält. Dabei hat das Pressblech Zähne und Lücken von je 8 Nadeltheilungen Breite und kann in seiner Längsrichtung auf eine Anzahl Nadeln verschoben werden. Man arbeitet nun immer mit der Legung unter 2 und über 1 zurück, sodass die Maschine in jeder Reihe um eine Nadel seitlich fort rückt. Für die oben angegebene Fadenvertheilung legt man nun erst 12 Reihen nach rechts, dann 6 nach links, wieder 6 nach rechts und endlich wieder 12 nach links, 6 rechts und 6 links. Man bemerkt leicht, wenn man sich diese Legungen skizzirt, dass manche Nadeln auf wenige und

manche auf viele Reihen nicht gepresst werden und ihre alten Maschen behalten, während die Nachbarnadeln fortwährend neue Maschen bilden. Die somit hergestellten Reihenstücke werden daher um so mehr aus der Waarenfläche herausgedrängt, je grösser sie sind, und bilden die Erhöhungen, welche die Waare dem Kulirananas ähnlich machen.

Zur Herstellung des Kettenananas ist indess auch die wirkliche Deck- oder Ananasmaschine (Seite 96) am Kettenstuhle angewendet worden, mit welcher man die Platinenmaschen, d. s. die Legungen der Kettenfäden unter den Stuhlnadeln, auf letztere aufdeckt, so wie diess mit den Platinenmaschen der Kulirwaare geschieht. Der Stoff wurde mit einer Maschine, vollen Fäden und einer einfachen Legung, vielleicht unter 1, über 1 gearbeitet, es gelang aber nicht, durch dieses Deckmuster den gewünschten Effect in der Waare zu erzielen.

Ebenso wenig hatten andere Bestrebungen Erfolg, den Kettenananas ohne Wirkmuster, als glatte Waare, mit Hilfe der blinden Legungen, herzustellen: Man verwendete z. B. zwei Maschinen, welche abwechselnd eine Partie Nadeln mit Kettenfäden bezogen enthalten, sodass z. B. in jeder Maschine 7 volle und 5 leere Nadeln neben einander und die vollen Nadeln der einen im Allgemeinen über den leeren der anderen Maschine stehen. Nun legt man mit beiden Maschinen gleich, aber entgegengesetzt gerichtet und so, dass jede Reihe eine blinde Legung mit erhält, z. B. unter 1, über 1, gepresst, nach einer Seite und dann unter 1, über 1 blind zurück. Jede Maschine bildet die blinden Legungen in mehreren Reihen immer auf derselben Seite, ihr Waarenstück einer Nadelpartie zieht sich also schief wie im »englischen Leder« (s. Seite 108) und zwei benachbarte solche Stücke beider Maschinen sind dann schief gegen einander gerichtet und drängen sich gegenseitig aus der Waarenfläche aufwärts, geben also in der That kleine Erhöhungen. Immerhin erreicht auch diese Waare nicht den Ausdruck des Kulirananas, welcher noch am meisten durch das zuerst genannte Pressmuster nachgeahmt, aber verhältnissmässig nur in geringer Menge hergestellt wird.

C. Die Kulirkettenwaaren

sind Verbindungen der im Namen bereits angedeuteten zwei Wirkwaarensorten mit einander und können unter Umständen auch Kettenkulirwaaren genannt werden; sie enthalten Maschenreihen der einen oder anderen Art in beliebiger Anzahl mit einander wechselnd und können sowohl am Kulirstuhle, welcher eine Kettenmaschine enthält, als auch am Kettenstuhle, welcher eine Kulirvorrichtung enthält, gearbeitet werden. In der Regel ist die eine Waarensorte im Stücke oder Gebrauchsgegenstande vorherrschend und die andere kommt nur als Unterbrechung derselben vor — daraus sind denn auch die obigen zwei Namen entstanden und man versteht unter Kulirkettenwaare (*Frame warp fabrics*) eine am Ketten-

stuhle gearbeitete Kettenwaare, welche bisweilen kulirte Querreihen enthält und unter Kettenkulirwaare (*Warp frame work*) versteht man eine auf dem Kulirstuhle gearbeitete Kulirwaare, welche bisweilen Kettenmaschenreihen enthält, gelegt von einer Kettenmaschine entweder allein, ohne den Kulirfaden, oder zu den kulirten Schleifenreihen, sodass doppelte Maschen entstehen.

Dieser Verbindung der beiden Wirkwaarensorten überhaupt liegt offenbar die Wahrnehmung zu Grunde, dass man als Farbmuster in glatter Kulirwaare im Allgemeinen nur horizontale Streifen (Ringelwaare) erzielen kann, während man in Kettenwaare nur Langstreifen herstellen kann, also in der Verbindung beider Seiten eben auch beide Arten Farbmuster erreicht.

1. Die Kettenkulirwaare ist schon Anfang dieses Jahrhunderts gearbeitet worden (s. Seite 140) und in neuerer Zeit hauptsächlich in der Verwendung vorgekommen, dass man am Kulirstuhle bunte Strümpfe arbeitete, deren Oberlängen aus Kulirwaare bestanden, während die Wade Kettenwaare enthielt und Unterlängen und Fuss wieder kulirt waren. Zu dem Zwecke trägt der Kulirstuhl unter und vor seiner Nadelreihe eine Kettenmaschine von sehr nahezu derselben Einrichtung wie sie der Kettenstuhl enthält; sie ist auf- und abwärts, sowie durch ein einfaches Handgetriebe seitwärts beweglich, sodass man mit ihr die Kettenfäden über die Stuhlnadeln legen kann. Die vorderen Theile der Maschinentragarme enthalten in der Regel auch den Kettenbaum eingelagert, da für denselben innerhalb des Gestelles, namentlich im Walzenstuhle, nicht Raum genug vorhanden ist. Ein Kuliren ist natürlich während der Arbeit dieser Kettenreihen nicht nöthig.

Für solche Kettenwaaren ist die Legung so zu wählen, dass die Maschenlagen auf der Waarenvorderseite möglichst ähnlich denen der Kulirwaare in demselben Stücke sind. Auf der Rückseite reichen die Enden der Kettenfäden zu Anfang und Ende der Kettenreihen hervor und sind auch mit wenigstens einer kulirten Reihe als blinde Legungen zu verbinden, da sonst ihre ersten Maschen sehr leicht sich aufziehen würden.

Die Kettenmaschine ist am Kulirstuhle auch noch in der Weise zur Herstellung von Farbmustern benutzt worden, dass man mit ihr einzelne Kettenfäden zu Schleifen über die Stuhlnadeln und hinter bis an die Platinen gelegt hat, sodass dieselben auf der Waarenvorderseite oben auf liegen und die in denselben Maschenreihen enthaltenen kulirten Maschen überdecken, also plattiren. Selbst an Ränderstühlen wird plattirte Ränderwaare (langgestreifte Strumpflängen) in der Weise gearbeitet, dass einzelne Fadenführer von unten her die Plattirungsfäden über die Stuhlnadeln legen — bisweilen allerdings über mehrere dieser Nadeln, sodass die Plattirungsfäden mit kulirt werden und dann nicht eigentlich Kettenwaare mehr bilden.

Endlich hat man die Kettenmaschine am Handkulirstuhle noch dazu benutzt, Kettenfadenschleifen auf alle Stuhlnadeln zu den kulirten Schleifen noch hinzu zu legen, um dadurch die Waarenstücke an gewissen Stellen zu verstärken oder zu verdichten, z. B. an Strümpfen die Fersen und Fussspitzen stärker und haltbarer zu arbeiten (sächsisches Patent von H. C. Härtel in Waldenburg, 1854, welches sich auf diese Vorrichtung zum Verstärken und zum Plattiren der glatten Waare bezieht); neuerdings wird diese Absicht allgemein durch Verwendung stärkerer Fäden (sogenannter Spitzfäden) für die betreffenden Waarenstellen erreicht.

2. Die Kulirkettenwaare ist vermuthlich später gearbeitet worden als die Kettenkulirwaare; sie enthält in der Regel nur einzeln vorkommende kulirte Reihen, über welche auf der Waarenrückseite die Kettenfäden hinweg liegen. Der hierzu am Kettenstuhle nöthige Kulirapparat ist in Fig. 87 auf Taf. 5 skizzirt und besteht aus folgenden Stücken:

Vor dem Hängewerke *a b* des Stuhles ist ein zweites Hängewerk *cd* angebracht; *d* ist die Platinenbarre desselben, befestigt an den zwei Hängearmen *c*, welche wiederum an zwei Hebeln *e f* hängen. Die Kulirplatinen *g* hängen oben mit einer vorspringenden Nase auf der Platinenbarre *d* und werden ganz nach der Art des auf Seite 32 beschriebenen und auf Taf. 3, Fig. 44 und 45 gezeichneten Kulirverfahrens durch ein Rösschen *h* von *d* herabgeschoben und einzeln durch die Federn *i* abwärts gezogen, bis sie mit den Nasen *k* auf dem Mühleisen *l* auftreffen, wobei sie den Faden *p* zwischen die Nadeln zu Schleifen eingedrückt haben. Das Mühleisen *l* kann durch *n o* und Zug *m* mittels eines Fusstritthebels gehoben werden und vertritt dabei die Stelle der Platinenpresse. Wenn eine Reihe kulirt werden soll, so wird der Apparat in die, in Fig. 87 gezeichnete Lage herab gesenkt, der Faden *p* übergelegt und das Rösschen *h* mit der Hand verschoben; wenn hierauf der Arbeiter das Werk *a b* des Stuhles in gewöhnlicher Weise nach vorn zieht, so schiebt dasselbe auch das Kulirhängewerk *c d* vor sich her und die Platinen *g* bringen die kulirten Schleifen unter die Nadelhaken; durch Heben von *l* werden dann die Platinen *g* so hoch gehoben, dass die Federn *i* sie mit ihren oberen Vorsprüngen wieder seitwärts auf die Platinenbarre *d* ziehen können und endlich hebt der Arbeiter mit einem Fusstritthebel und durch *q f e* die ganze Kulirvorrichtung so hoch über die Nadelreihe, dass gepresst und abgeschlagen werden kann. In dieser höchsten Lage bleibt der Apparat erhalten bis er wieder gebraucht wird — zu dem Zwecke hängt sich der Fusstritthebel in einen federnden Haken fest ein.

Anhang.

Geschichtliche Angaben über Erfindungen in der Wirkerei.

Die Zeiten der Erfindungen der meisten Arbeiten und Vorrichtungen der Handwirkerei kann man in der Hauptsache nur aus technologischen Büchern und Ortschroniken heraus finden, denn sie liegen zumeist so weit zurück, dass Personen aus diesen Zeiten nicht mehr leben und dass man also nicht deren Aussagen zu einer Geschichtstabelle zusammenstellen kann. Ich gebe in Folgendem solche Zeiten der Erfindungen und Namen der Erfinder aus der Handwirkerei (Kulir- und Kettenarbeit) geordnet an und nenne vorher die von mir als Quellen der geschichtlichen Angaben benutzten, oder sonst überhaupt einmal durchgesehenen Bücher:

1. Jacobson, Schauplatz der Zeugmanufacturen in Deutschland, 1776 gedruckt.
2. Beckmann, Technologie, Göttingen 1802.
3. J. F. Lehmann, Beschreibung des Strumpfwirkerstuhles. 1803.
4. Langsdorf & Wassermann, der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch. 1805.
5. Poppe, Technologisches Lexikon 1820.
6. Borgnis, *traité complet de mécanique appliquée aux arts* etc. 1820.
7. Karmarsch, Einleitung in die mechanischen Lehren der Technologie. 1825.
8. Leblanc, *manuel du bonnetier et du fabricant de bas* 1830.
9. Hermbstädt, Grundriss der Technologie. 1830.
10. Starke, vollständiges Handbuch der Strumpfwaarenfabrikation. 1847.
11. Prechtl, technologische Encyclopädie. Band 18. 1852.
12. Laboulaye, *dictionaire des arts et manufacture.* 1853.

13. Ure's *dictionary of arts, manufactures and mines* 1860.

14. Pierer's Universal-Lexikon 1863.

15. W. Felkin, *a history of the hosiery and machine wrought lace manufacture* 1863.

16. Alcan, *études sur les arts textiles à l'exposition de* 1867. 1868.

1. Das Handstricken ging offenbar dem Wirken voraus; es ist nicht zu sagen, wann und wo es erfunden wurde. Nach Hermbstädt (obiges Buch No. 9) wäre das Stricken in Italien schon 1254 bekannt gewesen, da die Leiche des Papstes Innocenz IV auch mit gestrickten seidenen Handschuhen bekleidet gewesen sei; in Deutschland habe es 1594 Hosen- und Strumpfstricker gegeben; es sei endlich das Strumpfstricken aus dem älteren Filetstricken hervorgegangen. Felkin (obiges Buch No. 15) führt das Stricken viel weiter zurück, zu den alten Griechen: denn, da z. B. Penelope Nachts das wieder aufgezogen habe, was sie am Tage gewebt, so sei zu vermuthen, sie habe nicht gewebt mit Kette und Schussfaden, sondern gestrickt, weil im ersteren Falle zu viel Zeit erforderlich gewesen wäre, um die Waare wieder aufzuziehen und in einen Anfangsstand zu versetzen; dasselbe Buch sagt, dass das Stricken in England Mitte des 15. und in Deutschland Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt geworden sei.

2. Das Wirken, und zwar das Kulirwirken, welches einen einzelnen Faden verarbeitet, wie das Stricken, ist, nach ziemlich allgemein verbreiteten Annahmen, eine englische Erfindung und zwar die eines ehemaligen Studirenden der Theologie im Cambridge, Mr. William Lee (sprich Lieh), welcher 1589 den ersten Handkulirstuhl, den Rösschenstuhl, baute und im Dorfe Calverton bei Nottingham die Wirkerei betrieb; so berichten übereinstimmend die Bücher von Beckmann (No. 2), Poppe (No. 5), Hermbstädt (No. 9), Felkin (No. 15) und Alcan (No. 16). Wenige Stimmen schreiben die Erfindung den Franzosen zu, können aber nicht einen Namen des Erfinders angeben und sind jedenfalls sehr anzuzweifeln. Während z. B. von Laboulaye (Buch No. 12) gesagt wird, ein Schlosser habe unter der Regierung Louis XIV in Frankreich (1643 bis 1715) den Stuhl erfunden, so schreibt, nach Felkin (obiges Buch No. 15, Seite 40) Voltaire in seinem: »*Le siècle de Louis XIV*«, dass der französische Minister in England das Geheimniss dieser wichtigen Maschine gekauft habe. Aus den Büchern von Poppe (No. 5) und Felkin (No. 15) ist zu ersehen, dass Lee, da er in England nicht genügend unterstützt wurde, zu Anfang des 17. Jahrhunderts, von der Regierung Heinrichs IV eingeladen, nach Rouen und Paris ging mit mehreren Stühlen und eingerichteten Leuten, dass er aber, nach der Ermordung Heinrichs IV, als Protestant seinen Schutz verlor, in Noth gerieth und 1610 in Paris starb. Sein Bruder James Lee und einige seiner Leute nahmen etliche Stühle wieder zurück nach

England und gründeten nun dort die Wirkerei aufs Neue. Durch die Leute und Stühle, welche in Frankreich blieben, entstand da später doch auch das Gewerbe der Wirkerei, sowie der Stuhlbau; beides wurde vielfach von Protestanten betrieben, welche unter dem Schutze des Edictes von Nantes ruhig dort lebten. Nach der Aufhebung dieses Edictes, 1685, flüchteten viele Protestanten nach Deutschland und brachten den Stuhl und das »Wirken« mit, sodass also Ende des 17. Jahrhunderts die Wirkerei über Hessen, Württemberg, Baiern, Thüringen und Sachsen verbreitet worden ist. Es hatte aber auch 1614 der venetianische Gesandte Antonio Correr einen gewissen Mead, Arbeiter von Lee, mit seinem Stuhle nach Venedig genommen, und von hier aus hat sich dann wohl die Wirkerei in Italien und Oesterreich verbreitet. Da der Stuhl zu uns durch die Franzosen gebracht wurde, so erklärt es sich, weshalb noch jetzt manche Theile und Arbeiten französische Namen haben z. B. Kuliren (*couler* oder auch *cueillir*), Crochiren (*crocheter*), Fontur (*la fonte*), Unde (*la onde*) u. s. w. Im sächsischen Erzgebirge erfuhr der Bau der ursprünglichen Rösschenstühle insofern eine Aenderung, als man hier, in holzreicher Gegend und vielleicht auch aus Mangel an genügenden Metallarbeitern, viele Theile von Holz herstellte, so auch die Schwingen, welche dann nicht mehr durch das Ross, sondern durch die Zähne einer Walze zu bewegen wären; es entstanden, wohl zu Anfang des 18. Jahrhunderts, hier die Walzenstühle.

In Chemnitz soll, nach Pinters Chronik, die Wirkerei 1728 Eingang gefunden haben, in Limbach, nach Engelmanns Erdbeschreibung von Sachsen, etwas früher, gleich zu Anfang des 18. Jahrhunderts. Nach Angaben der Geisslerschen Chronik von Limbach hat hier Johann Esche (geb. 1682, gest. 1752) die Wirkerei gegründet.

Der eiserne Rösschenstuhl, wie ihn Lee erfand, war gleich in der Hauptsache so vollkommen, wie er noch jetzt in England, Frankreich, Süddeutschland u. s. w. in Gebrauch ist; für Herstellung glatter Waare ist an ihm kaum eine prinzipielle Aenderung oder Verbesserung vorgenommen worden. Die später angebrachten Vorrichtungen oder Aenderungen bezweckten nur die Erreichung von Wirkmustern in Kulirwaaren, oder sie betrafen die vollständige Umarbeitung zum Kettenstuhle, oder endlich die Einrichtung zum Elementarbetriebe seiner Theile, also seine Umgestaltung zum mechanischen Stuhle. Diese Aenderungen, soweit sie den Handstuhl noch als solchen beibehielten, geschahen etwa in folgenden Zeiten:

a) Zuerst wurde die Pressmaschine oder das Pressblech (Seite 83), am Handkulirstuhle angebracht. Dieselbe ist nach Felkin (No. 15) in Frankreich zu Anfang des 18. Jahrhunderts erfunden und in England 1740 bekannt worden. Nach Poppe (No. 5) wurde sie zuerst in Sachsen angewendet — es ist aber nicht sicher anzugeben, ob

sie etwa von da ihren Weg nach Frankreich und England genommen habe.

b) Als Erfinder der Ränder- oder Fangmaschine (Seite 70) wird von Felkin (No. 15) ganz bestimmt der englische Landmann Jedediah Strutt und als Zeit der Erfindung das Jahr 1755 angegeben. Dieselbe kam bald, Ende des 18. Jahrhunderts, auch nach Deutschland und man arbeitete nur die Rechts- und Rechts- oder Ränder-Waare (Seite 73) damit. Wassermann (No. 4) sagt, dass Uhle in Berlin das Arbeiten der Fangwaare damit erfand; dieselbe wird zwar von Wassermann Rechts- und Rechtswaare genannt, es ist aber, nach der Beschreibung, genau die Fadenverbindung gemeint, welche man jetzt Fangwaare (Seite 78) nennt. Die Herstellung plattirter Waaren mit dieser Maschine ist nach Wassermann (No. 4) und Poppe (No. 5) Erfindung der Fabrikanten Uhle, Blume und Hildebrandt in Berlin.

c) Die Petinet- oder Stechmaschine (Seite 89) ist nach Felkin (No. 15) vom Engländer Butterworth erfunden worden; Morris & Betts nahmen 1764 das erste Patent darauf. Die sogenannte Riegelmaschine (Seite 91), welche der Petinetmaschine ganz ähnlich ist, soll nach Wassermann (No. 4) und Poppe (No. 5) in Sachsen erfunden worden sein — die Zeit wird nicht angegeben; Felkin (No. 15, Seite 108) bespricht eine ähnliche Vorrichtung, welche den Engländern March & Horton 1771 patentirt wurde.

d) Die Erfindung der Werfmaschine (Seite 91) wird von Wassermann (No. 4) den Engländern zugeschrieben. Eine Werfmaschine mit stumpfen Petinetnadeln wurde 1885 R. Schilling in Grüna bei Chemnitz patentirt (Nr. 32926).

e) Die Deckmaschine (Seite 92) ist, in der Ausführung als Bajonet- oder Kantenmaschine (Seite 93), nach Wassermann (No. 4), Poppe (No. 5), und Karmarsch (No. 7), die Erfindung eines Franzosen Dumont, eine Zeit der Erfindung ist aber nicht angegeben. Nach Felkin (No. 15) wurde 1770 von den Engländern Else & Harvey eine Bajonetmaschine erfunden — es ist aber nicht gesagt, ob sie zum Aufdecken der Platinenmaschen, oder zum Verziehen (Werfen) der Nadelmaschen benutzt wurde. Nach Karmarsch (No. 7) nahmen 1809 Bernard & Legrand ein Patent auf eine Maschine zum Wirken von Tüll und es ist zu vermuthen, dass diess die Hakenmaschine (Seite 93) gewesen ist. Die jetzt als Deck- oder Ananasmaschine bekannte Vorrichtung kann identisch sein mit der Maschine des Engländers Morris, nach Felkin (No. 15) 1781 erfunden, welche Stifte zum Fassen und Bewegen der Platinenmaschen enthielt; Felkin sagt weiter, dass das Patent durch Anwendung von Haken umgangen wurde, möglicher Weise ist also die Hakenmaschine zur Tüllwirkerei schon damals erfunden worden.

f) Der Handkettenstuhl wurde, nach Felkin (No. 15), 1775

von dem Engländer Crane erfunden; nach Poppe (No. 5) und Hermbstädt (No. 9) ist er eine französische Erfindung, etwa vom Jahre 1780 — nach Aussage anderer englischer Wirker aber eine solche des Holländers Vandyke. Schon 1795 kam der Kettenstuhl durch den Fabrikant Reichel nach Berlin. Die Seitenverschiebung der Kettenmaschine ist Anfangs nur eine kurze, über zwei Nadeltheilungen reichende, gewesen und durch eine Feder und ein Paar Sperrzähne begrenzt worden; 1791 erfand der Engländer Dawson die Eck- oder Schneidräder, wie sie noch jetzt in den Selbstgetrieben benutzt werden — ob letztere damals schon construirt wurden, ist nicht zu ersehen.

g) Der Kettenkulirstuhl (*Warp stocking frame*) wird schon von Langsdorf und Wassermann (No. 4) beschrieben als ein Kulirstuhl mit daran angebrachter Kettenmaschine; er wurde von Reichel in Berlin (vielleicht in den Jahren 1802 bis 1804) erfunden; Wassermann selbst baute ihn danach im Jahre 1804.

Von den Erfindungen der neueren Zeit in der Handwirkerei, welche mir aus den Veröffentlichungen sächsischer Patente oder durch persönliche Mittheilungen bekannt wurden, sind etwa folgende von Wichtigkeit:

Dieselben beziehen sich ausschliesslich auf den Handkulirstuhl, denn der Kettenstuhl hat für den Handbetrieb nicht erhebliche Verbesserungen erlitten, er wurde in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts zum mechanischen Kettenstuhle (Drehkettenstuhle, Kettenstuhle mit Drehzeug) umgeändert. Ungefähr in derselben Zeit baut man zuerst die breiten Handkulirstühle, welche mit Fadenführern und mit der Stange (anstatt der Daumendrücker) versehen waren und geschnittene Waare lieferten.

1853 nahmen Uhle & Heinig in Neustadt bei Chemnitz ein Patent auf einen breiten Handkulirstuhl mit mehreren Fadenführern und einer Mindermaschine (Seite 64) zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer regulären Waarenstücke am Handstuhle (sogenannte Patentstühle für glatte reguläre Waare). Ihnen folgte 1856 Kühn in Kändler, dessen Stuhl selbstthätige Fadenführer enthielt, 1856 Börngen in Oberfrohna und Schwind in Zwönitz, deren Stuhl Fadenführer mit zwei Schnäbeln zu plattirter Waare und getheilten eisernen Kranz enthielt, sowie 1856 Rupf in Neukirchen mit vierwändiger Mindermaschine (Seite 64), deren Getriebe die Begrenzungen des Fadenführerweges mit verschob.

1856 nahm, nach Felkin (ob. Buch No. 15), der Engländer Townsend ein englisches Patent auf die Zungennadel, 1858 erfanden Lembcke und Gottlebe in Wittgensdorf bei Chemnitz die Röhrennadeln (Seite 40) und die Doppelzungennadeln (Seite 39).

1861 erfand Peinert in Schönau bei Chemnitz den Rösschenstuhl ohne Schwingen mit nur fallenden Platinen (Seite 32), und 1871 Heinig in Abtei Oberlungwitz in Sachsen den Rösschenstuhl ohne Schwingen, welcher fallende und stehende Platinen enthielt (Seite 32).

Der Patentränderstuhl (zwei und zwei rechts und rechts) wurde 1862 den Erfindern Ronneberger & Roscher in Clausnitz in Sachsen patentirt; derselbe enthielt, wie Seite 80 angedeutet, in der Stuhlnadelreihe alle Nadeln und ein Pressblech zum Abpressen je der dritten Nadel, in der Maschine aber fehlte je die dritte Nadel. 1866 nahm Rätzer in Mohsdorf in Sachsen ein Patent auf denselben Stuhl von der, Seite 80 angedeuteten, Einrichtung, nach welcher auch in der Stuhlnadelreihe je die dritte Nadel fehlt und das Abschiebblech gezahnt ist.

Der 1871 erfundene Heinigsche glatte Kulirstuhl ohne Schwingen ist auf S. 32 u. flgde. ausführlich beschrieben.

Die neueren Patentschriften enthalten nicht wesentliche Angaben über Handwirkstühle.

Register.

(Die Zahlen bezeichnen die Seiten.)

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

